

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Universidad Pública de Navarra

NEKAZARITZAKO INGENIARIEN

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR

GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA

DE INGENIEROS AGRÓNOMOS

ARABAKO FORU DIPUTAZIOAREN ATERPETXEEN KONPOSTAJE PROIEKTUA

***PROYECTO DE COMPOSTAJE EN LOS ALBERGUES DE LA DIPUTACIÓN
FORAL DE ÁLAVA***

Ania Ibarguren Kintana

INGURUGIROAREN AGROBIOLOGIA MASTERRA

MASTER EN AGROBIOLOGIA AMBIENTAL

2017ko IRAILA

NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

Nekazaritzako ingeniarien Goi Mailako Eskola

INGURUGIROAREN AGROBIOLOGIA MASTERRA

Iruñean, 2017ko irailaren 12an

Tutorea:

Natxo Irigoien Iriarte,

Ko-tutorea:

Joseba Sanchez Arizmendarrieta,

Autorea:

Ania Ibarguren Kintana,



Honako dokumentu honek Arabako Diputazio Foralaren hiru aterpetxeetan (Espejoko Jorge Diez Elorza aterpetxea, Barriako aterpetxea eta Zuhatzako aterpetxea) sortzen diren bio-hondakinak kudeatzeko proposamen berri bat jasotzen du eta Nafarroako Unibertsitate Publikoak eskaintzen zuen Ingurumenaren Agrobiologia Masterreko titulua eskuratzeko aurkeztzen den Master Amaierako Lana da.

Proiektu hau nire amari eskaini nahiko nioke batez ere, bide honetan eskaini didan babes eta laguntzagatik baina aitari ere eskaini nahiko nioke, bere beste ametsetako bat betetzen dudan momentu honetan. Eskerrik onenak biei beraiek izan baitira txikitatik jakin mina beti piztuta mantentzen erakutsi didatenak.

Eskerrak luzatu nahiko nizkioke ere lan honen tutorea izan den Natxo Irigoieni bere aholku eta ezagutzak nirekin partekatzeagatik eta berarekin batera kotutore izan den Joseba Arizmendiarrietari, momentu oro erakutsi duen laguntza eta prestutasunagatik. Beraiengatik ez balitz dokumentu hau bestelakoa litzake. Azkenik, ezin ahaztu lana egiten ari nintzela bidean lagundu didan oro. Mila esker.

Aurkibidea

1. SARRERA.....	12
2. ARABAKO DIPUTAZIO FORALAREN ATERPETXE SAREA.....	14
2.1. GAZTE ATERPETXEAREN KONTZEPTUA	14
2.2. BARRIAKO ATERPETXEA.....	15
2.3. JORGE DíEZ ELORZA ATERPETXEA.....	16
2.4. ZUHATZA UHARTEKO ATERPETXEA.....	17
3. HELBURUA ETA PROIEKTUAREN IRISMENA	18
4. METODOLOGÍA.....	19
I. FASEA: Aterpetxeetan sortzen den bio-hondakinen kudeaketari buruzko egungo egoera, marko legegilea eta konpetentziala.....	19
II. FASEA. Aterpetxeen bio-hondakinak kudeatzeko proposatutako instalazioaren definizioa eta eredia (konpostajea in situ).....	19
5. EMAITZAK ETA EZTABAIDA.....	21
I. FASEA	21
A. ESPARRU LEGEGILEA, PLANAK, PROGRAMAK ETA ESTRATEJIAK.....	21
B. HONDAKINEN EGOERA ARABAN. MARKO KONPETENTZIALA	30
C. ATERPETXEETAKO BIO-HONDAKINEN EGUNGO KUDEAKETA EREDUA.....	31
D. ONDORIOAK	47
II. FASEA: ATERPETXEETAKO BIO-HONDAKINAK JATORRIAN ETA ESKALA TXIKIAN KUDEATZEKO PROPOSAMENA.....	48
A. INSTALAZIO ETA ESTRATEGIA POSIBLEEN HASIERAKO ANALISIA	48
B. SOBERAKIN ORGANIKOAK TRATATU ETA KONPOSTA SORTZEKO KONPOSTAJE SISTEMAREN DISEINUA.....	53
6. ONDORIOAK.....	66
BIBLIOGRAFIA.....	69

ERANSKINAK

1. ERANSKINA: Aterpetxeetan sortzen diren hondakin urbanoen kudeaketari buruzko inkesta
2. ERANSKINA: Proposamen berriaren lan protokoloa
3. ERANSKINA: Justifikazio teknikoaren txostena

Taula Aurkibidea

- 1.Taula.- Arabako Foru Diputazioaren Emaizak**
- 2.Taula.- Arabako Foru Diputazioaren Emaizak**
- 3.Taula.- Arabako Foru Diputazioaren Emaizak**
- 4. Taula.- Aterpetxeetan hilero emandako egonaldi kopurua.**
- 5. Taula.- Konpostaje prozesua modu egokian garatzeko eman behar diren baldintzak sortzeko behar den material egituratzaile tonak.**
- 6. Taula.- Aterpetxeek material egituratzailea sortzeko duten gaitasuna.**
- 7.Taula.- Konpostaje gunen bakoitzean kudeatuko diren bio-hondakin kantitateak.**
- 8.Taula.- Auzo konpostaje sistema optimizatu baten konpostaje gunearen dimentsionamendua.**
- 9.Taula.- Aterpetxeen auzo konpostaje ereduaren beharrezko zereginen eta lan kargen laburpena.**
- 10. Taula.- Proposatutako konpostaje gunearen inbertsio aurreikuspena.**
- 11. Taula.- Auzo konpostaje guneen jarraipen eta mantenimendu kostuak.**
- 12. Taula.- Aterpetxeen bio-hondakina kudeatzeko kostuak.**

Irudi Aurkibidea

1. Irudia. Arabako Foru Diputazioaren Gazteriaren Foru Erakundeak kudeatutako aterpetxeak kokatzen diren udalerriak: Donemiliaga (Barriako aterpetxea), Arratzua-Ubarrundia (Zuhatza Uharteko aterpetxea) eta Baldegobia (Jorge Diez Elorza aterpetxea).

1. Irudia.- Ezker irudia. -Barriako aterpetxearen instalazioaren bista orokorra. Eskuin irudia. -Establezimenduaren kokalekua.

2.- Irudia. Baratze ekologikoa eta oilategia, eguzki sukaldea eta konpostaje instalazioaren ondoan.

3. Irudia.- Ezker irudia.- Jorge Díez Elorza Aterpetxeko Instalazioak. Eskuin irudia.- Establezimenduaren kokalekua.

5. Irudia.- Ezker irudia.-Zuhatza Uharteko aterpetxearen instalazioak. Eskuin irudia.- Establezimenduaren kokalekua.

4. Irudia.- Bio-hondakinen kudeaketarako hierarkia.

7. Irudia.- Arabako Foru Diputazioaren gazte aterpetxeen konpostaje kanpainaren irudia.

8. Irudia.- Bilketa eta tratamendu puntuak.

5. Irudia.- Bilketa seletiboko bio-hondakina jasotzeko ontzia. Material ez konpostagarrien presentzia altua.

6. Irudia.- Bio-hondakinen bereizketan parte-hartze egoki bat sustatzeko material grafiko ezberdinak.

11. Irudia.- Goiko irudia: Barriako aterpetxeko lorezaintza soberakinen ekarpena modu inkontrolatuan egiten den guna. Beheko irudia: Zuhatzako aterpetxeko belar soberakinen ekarpena egiteko gunea.

12. Irudia.- Barriako aterpetxean hilero jasotako bio-hondakina.

13. Irudia.- Barriako aterpetxean bildutako bio-hondakinen inpropio porzentajea.

14. Irudia.- Espejoko Jorge Diez Elorza aterpetxean hilero jasotako bio-hondakina.

- 15. Irudia.- Espejoko Jorge Diez Elorza aterpetxean jasotako bio-hondakinen inpropio ehunekoa.**
- 16. Irudia.- Espejoko Jorge Diez Elorza aterpetxeko eko-espazioa.**
- 17. Irudia.- Espejoko Jorge Diez Elorza aterpetxean aurkitzen den eko-espazioko konpostaje gunea.**
- 18. Irudia.- Eskuin irudia: Espejoko Jorge Diez Elorzako eko-espazioan aurkitzen den konpostaje guneko konpostagailua. Ezker irudia: Modu deskontrolatu batean deskonposatzen ari den materiala.**
- 19. Irudia.- Zuhatza Uharteko aterpetxean hilero jasotako bio-hondakina.**
- 20. Irudia.- Zuhatza uharteko aterpetxean jasotako inpropioen ehunekoa.**
- 21. Irudia.- Zuhatza uhartean sortzen den bio-hondakina tratatzeko emandako konpostaje prozesuaren irudiak.**
- 22. Irudia.- Etxeko konpostajea gauzatzeko konpostagailu komertzialen adibidea.**
- 23. Irudia.- Auzo konpostajea gauzatzeko konpostagailu komertzialen adibidea.**
- 24. Irudia.- Auzo konpostajea gauzatzeko konpostagailu eredu eta sistema ezberdinak.**
- 25. Irudia.- Aterpetxeen bio-hondakinen sorreraren eboluzioa.**
- 26. Irudia.- Auzo konpostagailuen unitate moduluduna.**

LABURPENA

Honako proiektu honetan Arabako Foru Diputazioaren hiru aterpetxeetan (Barriako aterpetxea, Espejoko Jorge Diez Elorza aterpetxea eta Zuhatza uharteko aterpetxea) sortzen diren bio-hondakinak kudeatzeko sistema optimizatu bat proposatu eta ebaluatuko da. Nahiz eta aterpetxeetako bio-hondakin gehienak selektiboki bildu eta ondoren konpostatu egun aterpetxe hauetan martxan dagoen bio-hondakinen kudeaketa sistema nabarmen hobetu daiteke, are gehiago legediak ezarritako helburuak bete nahi badira.

Arabako aterpetxe hauek urtero milaka gaztek bisitatzen dituzte eta erreferentziazko gune direnez, aukera interesgarria da gazteek ohitura eta ikuspuntu jasangarriagoak ezagutu eta bere eguneroko bizitzan praktikan jartzeko. Gainera, ezaguna da bio-hondakinen kudeaketaren arloan jatorrian eta modu deszentralizatu batean oinarritutako sistemak direla ingurumen ikuspuntu eta ikuspuntu sozio-ekonomikoki batetik onura gehien eskaini ditzaketenak. Biohondakina masiboki eta kontrolik gabe metatzea ekiditen du eta garraioari eta tratamenduari lotutako ingurumen kalteak eta kostuak ere saihesten ditu, negutegi efektuko gasen produkzioa eta berriztagarriak ez diren baliabideen xahutzea murriztuz. Gainera, soberakin organikoak sorlekutik gertu birziklatu ahal izateak ingurumena errespetatzen duten bertako lanbideen aukera sorta aberasten du. Gizarte politiken integrazioa ahalbidetzen duenez oso tresna baliotsua da ingurumen heziketarako eta lurraldearen garapen orekatu bat lortzeko.

Proiektuaren metodologia bi fase ezberdinetan banatu da. Lehenik eta behin, biohondakinen kudeaketaren egungo egoeraren analisia burutu da. Horretarako, aterpetxeetan sortzen den bio-hondakinen kudeaketari buruzko egungo egoera, marko legegilea eta konpetentzialaren diagnosia egin da eta prozesuaren efizientzia, kudeatutako biohondakin kantitatea, estazionalitatea, beharrak, etab. aztertu dira. Bigarren fasean, aterpetxe hauetan sortzen diren biohondakinak bideratzeko konpostatze prozesua jatorrian eta eskala txikian gauzatzea ahalbidetzen duen aukera baten bideragarritasun tekniko-ekonomiko eta legalaren analisia egin da, instalazioaren definizioa eta ereduak zehaztuz.

ABSTRACT

In this project will propose and evaluate an optimized system of bio wastes of three hostels of the Provincial Council of Araba (Barria's Hostel, Espejo's Jorge Diez Elorza Hostel and Hostel of Zuhatza's island). Since, although most bio wastes in these hostels are selectively collected and composted, the management system which is underway could be improved, especially if they want to fulfil the objectives set by law.

Every year thousands of young people visit these shelters in Araba, and as spaces of reference, it is an opportunity for young people to know more sustainable customs and points of view and put it into practice in daily life.

In addition, it is known that systems based on the origin of bio waste management, and in a decentralized way, can provide more benefits from an environmental and socio-economic point of view. Since it avoids the massive accumulation and the control of bio waste, as well as environmental costs and damages linked to transport and treatment itself, reducing the production of greenhouse gases and the expenditure of non-renewable resources. On top of that, being able to recycle organic wastes near enriches a lot of the possibilities in those jobs that respect the environment. And, as it makes possible the integration of social politics, it is a valuable tool for environmental education and for a balanced development of the territory.

The methodology of the project is divided into two different phases. In the first phase, an analysis of the current situation of bio waste management was carried out. For that, we've performed a diagnosis of the current waste management situation and of the legislative and competence framework. In addition, it has also analysed the efficiency of the process, the amount of waste managed, seasonality, needs, etc. ...

In the second phase, we've made an analysis of the composting process of the originally created wastes in these hostels and the analysis of technical, economic and legal viability that makes it possible to elaborate it on a small scale; so concreting the definition and model of the installation.

RESUMEN

El presente documento propone y evalúa un sistema optimizado que gestione los biorresiduos generados en el Albergue de Barria, Albergue Jorge Diez Elorza de Espejo y Albergue isla Zuhatza pertenecientes a la Diputación Foral de Álava. A pesar de que actualmente la mayoría de los biorresiduos generados se recogen selectivamente y posteriormente se compostan, el sistema actual puede optimizarse con margen, aún más si se quieren cumplir con los objetivos establecidos por la legislación.

Dichos establecimientos son visitados por miles de jóvenes y al ser zonas de referencia son una oportunidad para que conozcan perspectivas más respetuosas medioambientalmente y posteriormente puedan aplicarlas en su vida cotidiana. En el ámbito de la gestión de los biorresiduos está ampliamente reconocido que los sistemas descentralizados *“in situ”* son los que mayores ventajas ofrecen socio económica y medioambientalmente. Además de evitar que el biorresiduo se acumule masiva e incontroladamente en los vertederos, evita los costes medio ambientales y de tratamiento y reduce la producción de gases de efecto invernadero y el despilfarro de recursos no renovables. Además, el compostaje de los biorresiduos situado cerca de su zona de generación diversifica la oferta de trabajo local y los modelos de trabajo respetuosos con el medioambiente. Son herramientas valiosas de políticas de integración social que educan en términos medioambientales y ayudan en el desarrollo equilibrado del territorio.

La metodología del proyecto se divide en dos fases. Primeramente se desarrolla el análisis de la situación actual de la gestión de los biorresiduos de los albergues, una diagnosis del marco legislativo y competencial y de la eficiencia del proceso, la cantidad de biorresiduos gestionados, la estacionalidad, las necesidades, etc. En la segunda fase, se analiza la viabilidad técnica-económica y legal de una alternativa de gestión a la actual que gestione los biorresiduos generados en los albergues *“in situ”* y a pequeña escala, definiendo las características de la instalación y del modelo propuesto.

1. SARRERA

Hiri hondakin solidoen kudeaketaren inguruan gaur egun nagusi den eredu jasangaitza da bere oinarria ekoitzi – erabili - bota ekoizpen mota linealean baitago. Eredu mota hauek ez dute uzten sistema naturaletan ematen den ziklo zirkularra errepikatzen prozesura berriz itzultzea ekiditen dutelako. Horregatik gaur egungo gizartean ezinbestekoa da hondakina baliabide bezala ulertzea ekoizpen sistema batera berritzuli daitekeen material bezala (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Europar Batasuneko ildo estrategikoak baliabideen Europako efizientzi maila altuago bat lortzeko bidean ezarri dira (COM EB, 2015). Honela, *Europa eraginkor bat lortzeko ibilbide orria* garatu zen Europar Batasuneko Ingurumen arloan sortu zen Zazpigarren Ekintza Programa izeneko ekimenaren barruan. Bertan baliabideen aprobetxamendu eraginkor bat finkatzeko estrategiak definitzen dira eta hondakinen kudeaketa eta prebentzioarekin batera, ekoizpenari eta hondakinen fluxuari buruzko araudi espezifikoak eta hauen kudeaketa eta eliminazioa ere zehazten dira.

Konkretuki, 2020ko Estrategian ondorengo beharrak finkatu zen: “2020 urterako *per capita* sortzen den hondakin kantitatea murriztea, birziklatze eta berrerabiltze sistemak ekonomikoki bideragarriak izatea, bigarren mailako lehengaienezako merkatu funtzionalak sortzea, kalitate altuko birziklatze prozesuak bermatzea, energia berreskuratzeko sistemak birziklatu ezin diren materialetara mugatzea, zabortegetara bideratzen den hondakin metaketa ahal den heinean ezabatzea eta hondakinen baitako legedia bere osotasunean aplikatzea.” (“Europa 2020” Europako Komisioaren Jakinarazpena, 2010).

Bestetik, Ingurumenaren inguruko Nazio Batuen Programak (Jimenez *et al.*, 2014) honela definitzen ditu lanpostu berdeak: “Ingurumena babestu edota suspertzen laguntzen duen edozein nekazal jarduera, manufaktura-jarduera, ikerketa eta garapen-jarduera (I+D+i), jarduera administratibo edota zerbitzueta jarduerak dira.” Modu honetan hondakinen sektorea (bilketa, tratamendu, etab.) ezagunak eta aintzat hartzekoak diren lanpostu berdeak sortzeko ezinbestekoa da eta gainera hondakin organikoak tratamendu deszentralizatu baten bidez kudeatzen direnean, ekonomia zirkularrarekin lotutako lan-aukera aberastea ahalbideratzen da (Ellen MacArthur Foundation, 2015) eta lokala izango den baliabide bat lortzeko aukera emateaz gain (konposta) egun jasaten ari den lurren emankortasun falta arintzen laguntzen duelako.

Hondakin organikoen (bio-hondakinen) kudeaketaren inguruan bada adostasun orokor bat, jatorrian bertan eta modu deszentralizatu batean tratatzea ahalbidetzen duten sistemak baitira ingurumenari lotutako kalteak saihesten dituen sistema bakarrak

(Zurbrügg *et al.*, 2005; Koerner *et al.*, 2008; Adhikari *et al.*, 2010; Andersen *et al.*, 2012; Arizmendiarrieta, 2016). Hondakin organikoa tratatzeko aukera honek, materia organikoren kontrolik gabeko pilaketak ekiditen ditu, garraiori lotutako ingurumen kalteak eta galera ekonomikoak, negutegi efektuko gasen isuriak, etab. eta beste aldetik, konpostaje sistema baten bidez soberakin organikoak birziklatzeak gizarte zerbitzuak hobetzeaz gain, lan aukera ere aberasten du.

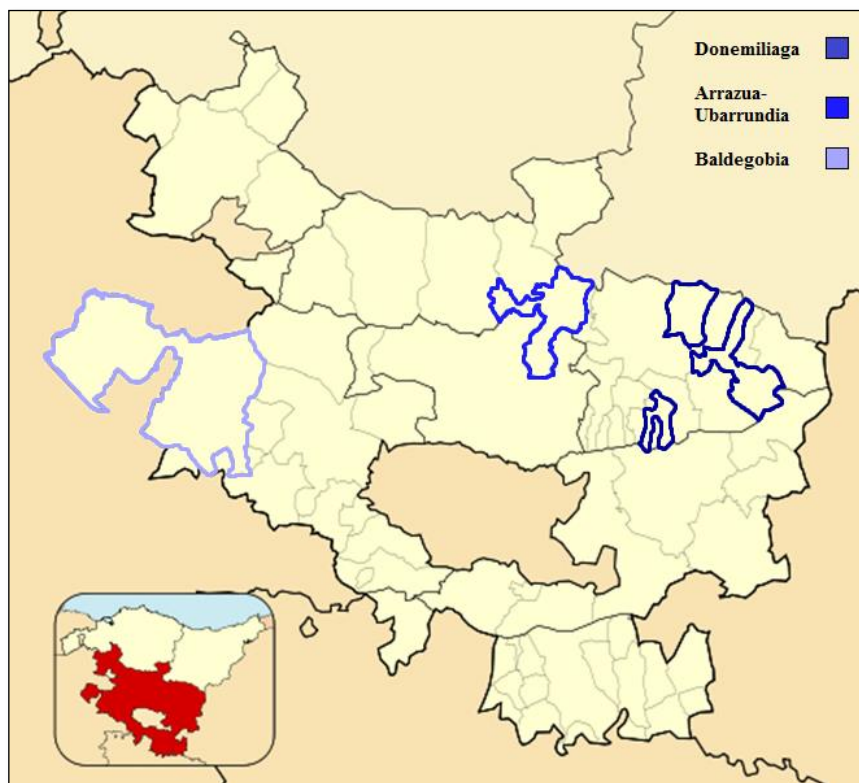
Arabako administrazioak Ekonomia Zirkularraren inguruko jarduera eredugarriak burutu nahi ditu eta horien artean ingurugiro heziketaren potentzialitate handienak lehenesten ditu. Nekazaritza eremuetan Diputazioak bere eskumenaren menpe zenbait aterpetxe ditu eta urtero milaka biztanleek (gazteak gehienbat) egonaldiak egiten dituzte eta ondorioz aterpetxe hauetan bio-hondakin kantitate handiak sortzen dira. Leku hauek ingurugiro heziketarako eta iraunkortasunaren inguruko jakintza zehatzak eta baloreak belaunaldi berriei transmititzeko aukera paregabea eskaintzen dute.

Hori dela eta Zuhatza, Barria eta Espejoko aterpetxeetan sortzen den bio-hondakina kudeatzeko Arabako Diputazio Foralak konpostaje deszentralizatuan (komunitarioa / komunala) oinarritutako eredua ezarri nahi du.

2. ARABAKO DIPUTAZIO FORALAREN ATERPETXE SAREA

2.1. GAZTE ATERPETXEAREN KONTZEPTUA

Gazte aterpetxeak kultur arteko elkartrukean oinarrituta eta aire librean burutzen diren ekintzak eskaintzen dituen ostatu turistikoak dira. Egun Euskadiko Gazte Aterpetheen Sarearen barruan hamar gazte aterpetxe aurkitzen dira Arabako Lurralde Historikoan eta horietako hiru Arabako Diputazio Foralaren barne dagoen Gazteriaren Foru Erakundeak kudeatzen ditu eta horiek izango dira aurkezten den lanaren helburu (1. Irudia): Barriako aterpetxea (Donemiliaga), Jorge Diez Elorza aterpetxea (Baldegobia) eta Zuhatza Uharteko aterpetxea (Arratzua-Ubarrundia).



2. Irudia: Arabako Foru Diputazioaren Gazteriaren Foru Erakundeak kudeatutako aterpetxeak kokatzen diren udalerriak. Donemiliaga (Barriako aterpetxea), Arratzua-Ubarrundia (Zuhatza uharteko aterpetxea) eta Baldegobia (Jorge Diez Elorza aterpetxea). (Iturria: autoreak berak egina, Arabako Foru Diputazioaren material grafikoetan oinarritua).

Aterpetxe hauek ostatu hartzeko aukera ezberdinak dituzte eta ondorioz, bakarka edo taldean joan daiteke. Eskaintzen diren zerbitzu edota ekintzen artean elikadura, kirol ekintza ludikoak, etab. Aterpetxe hauek Lurralde Historikotik edota mugakide diren probintzietatik etorritako ikasleek zein bisitari pribatuz osatutako taldeek (opor denboraldietan) okupatzen dituzte gehienetan.

2.2. BARRIAKO ATERPETXEA

Donemiliaga udalerrri barruan kokatzen den Narbaizako herrian aurkitzen da establezimendu hau. Arabako Lautadako Koadrila barruan kokatzen da, Gasteiztik 25 kilometrotara. (2. Irudia).

200 bisitariarentzako lo-lekua duen gazte aterpetxe batean bihurtutako antzinako monasterio bat da Barriako aterpetxea. Nahiz eta fatxadan eta barruko egituraren monasterioaren estetika mantendu, kanpoaldeko zonaldea eta patioa moldatu da ekintza ezberdinak egin ahal izateko.



7. Irudia- Ezker irudia. -Barriako aterpetxearen instalazioaren bista orokorra. Eskuin irudia. -Establezimenduaren kokalekua. (Iturria: autoreak berak egina, Arabako Foru Diputazioaren material grafikoetan oinarritua).

Beste bi aterpetxeetan bezala establezimendu honek ikasle publikoa du helburu, eraikinak eskaintzen diren instalazioei esker. Gazte aterpetxean bihurtutako antzinako monasterio honek bilera eta ekintza gela ezberdinak ditu eraikinaren barnealdean eta aisialdirako zonalde zabalak kanpoaldean. Ekintza asko egiten dituzte bertan dagoen baratze ekologikoan, oilategian eta eguzki sukaldean (konpostajea, etab.) (3. Irudia).



8.- Irudia. Baratze ekologikoa eta oilategia, eguzki sukaldea eta konpostaje instalazioaren ondoan (*Iturria: Autoreak berak egina*).

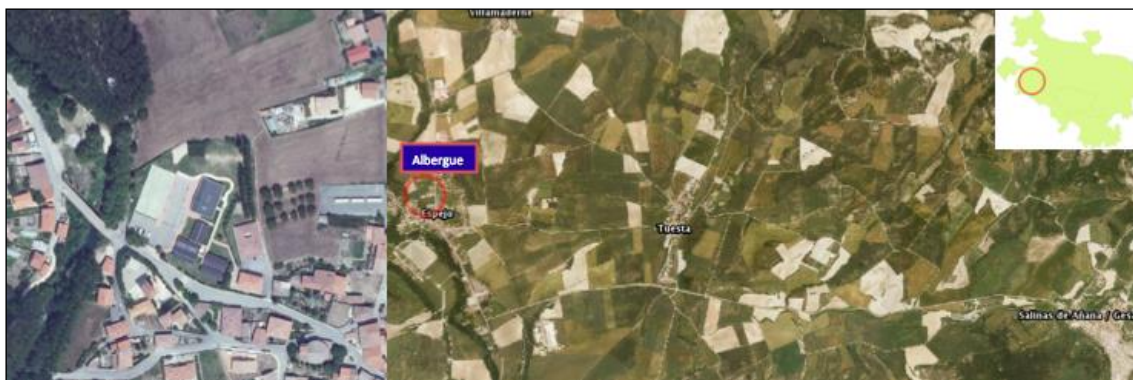
Azkenik, igerileku eta beste kirol instalazioak ere azpimarratu behar dira (kirol anitzen zelaia).

2.3. JORGE DÍEZ ELORZA ATERPETXEA

Baldegobiako udalerrian kokatzen den Espejo herrian aurkitzen da gazteentzako aterpetxe hau (Añanako Koadrila). Gasteiztik 40 kilometrotara dago eta Balderejoko Parke Naturaletik 15 kilometrora.

Egun existitzen ez den eskola zaharreko lurretan kokatzen da 72 bisitariantzako lo-lekua eskaintzen dien establezimendu hau. Aurreko kasuan ez bezala, nahiz eta ikasleak izan bere publiko helburua, dituen instalazioek bisitarien tipologia zabaltzen du (familia eta ezaugarri ezberdinetako taldeak).

Aterpetxearen ondoan baso jangarri bat du eta Omecillo errekan dagoen igerileku parkea ere badu. Azpimarratzekoa da bi domoz eta konpostaje gun e batez osatutako eko-eremua eta azkenik, kanpoaldean kokatutako instalazioek eskaintzen dituzten multi-kirolen zelaia, berdeguneak, etab.



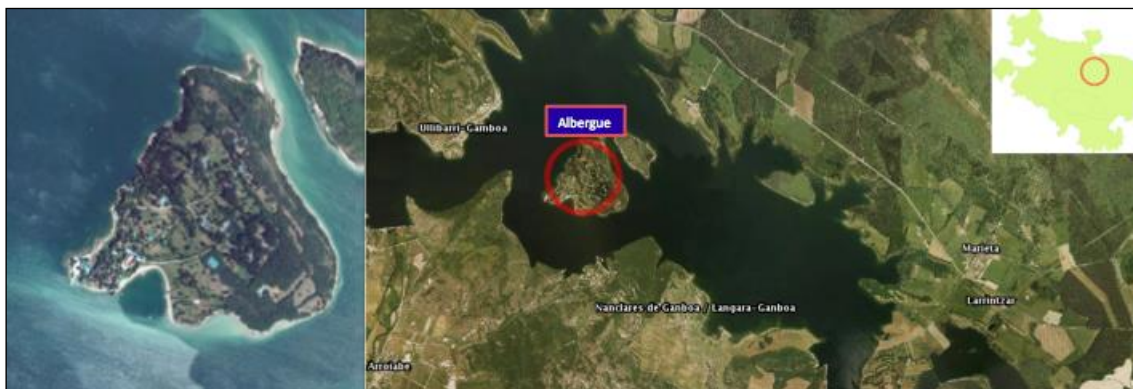
9. Irudia.- Ezker irudia.- Jorge Díez Elorza Aterpetxeko Instalazioak. Eskuin irudia.-Establezimenduaren kokalekua. (Iturria: autoreak berak egina, Arabako Foru Diputazioaren material grafikoetan oinarritua).

2.4. ZUHATZA UHARTEKO ATERPETXEA

Aterpetxea Ulibarri-Ganboa izeneko 500.000 m² dituen urtegi batean dagoen uharte batean kokatzen da, Gasteiztik 15 kilometrotara. Horregatik, establezimendura joateko barku bat hartu behar da (ordutegi zehatza duena).

Instalazioak 425 pertsonentzako diseinatuak izan dira eta egurrezko 40 etxolaz osatuta daude, 10 zonalde ezberdinetan kokatuak. Jantokia, bainurako hiru zonaldeak eta dutxak, kanpoaldean dauden kirol instalazioak eta ekintza gunak establezimendu guztiarentzat komunak diren gunak dira.

Azkenik, arrauna, piragua, etab. bezalako ur kirol ezberdinak praktikatzeko eskaintza zabala ere badu.



5. Irudia.- Ezker irudia.-Zuhatza Uharteko aterpetxearen instalazioak. Eskuin irudia.-Establezimenduaren kokalekua. (Iturria: autoreak berak egina, Arabako Foru Diputazioaren material grafikoetan oinarritua).

3. HELBURUA ETA PROIEKTUAREN IRISMENA

Dokumentu honen **helburu nagusia** aterpetxe hauen **bio-hondakinen kudeaketaren egungo egoeraren ezaugarri garrantzitsuenak ikertu eta azaltzea da ondoren udalerrian sortzen den bio-hondakina kudeatzeko beste eredu bat planteatu ahal izateko, ingurumenarekiko, sozialki eta ekonomikoki eraginkorra izango dena eta egun indarrean dagoen araudiarekin bat datorrena, eskala txikiko tokian bertan konpostatu ahal izateko konpostaje eredu bat izango delarik.**

Helburu hau lortu ahal izateko, proiektua bi **helburu espezifikotan** banatuko da eta ikerketaren etapa metodologikoei emango die bide:

- › Bio-hondakinen kudeaketaren inguruko gaur egungo **egoeraren diagnosi eta analisisa** gauzatzea, esparru legegilea eta kompetentziala eta aterpetheen egunerokotasuna kontuan hartuta.
- › Aterpetxeetako bio-hondakinak tokian **bertan kudeatzeko eskala txikiko sistema bat proposatzea**, egun indarrean dagoen legediarekin eta aterpetheen beharrei egokitua egongo dena.

4. METODOLOGÍA

I. FASEA: Aterpetxeetan sortzen den bio-hondakinen kudeaketari buruzko egungo egoera, marko legegilea eta kompetentziala

Lehenik eta behin, hiru aterpetxeetan sortzen diren bio-hondakinen kudeaketa sistemaren egungo egoeraren diagnosia gauzatuko da. Horretarako, informazio ezberdina identifikatu eta bildu da bertan sortutako bio-hondakinen kudeaketari buruzko hasierako diagnosi egoki bat burutu ahal izateko. Honela, akzio ezberdinak zehaztu dira, ondorengoak direlarik garrantzitsuenak:

- Aurrekarien analisia eta lehenago egindako txostenen analisia.
- Estatistika datu ofizialen analisia.
- Txosten teknikoen azterketa.
- Esparru legegilearen eta esparru juridiko-instituzionalaren analisia.

Aterpetxeen errealitatea eta egunero funtzionamendua gertuagotik ezagutu eta lehengotik dagoen informazioaren ikerketa sakonagoa eta kritikoagoa egin ahal izateko, informazio berri gehiago sortu da zentro bakoitzean bisitak eta inkestak eginez. Egun aterpetxeen bio-hondakinen kudeaketaren inguruan dauden txostenak ere aztertu dira.

II. FASEA. Aterpetxeen bio-hondakinak kudeatzeko proposatutako instalazioaren definizioa eta eredua (konpostajea in situ)

Egungo egoeraren diagnosia egin ondoren esparru legegilea eta kompetentziala analizatuko da (legearekin bat datorren eredu berri bat planteatzeko ezinbestekoa) eta bio-hondakinak modu egoki batean kudeatzeko proposamen bat garatu da, aterpetxeen egoerarekin bat datorrena. Modu honetan, aterpetxeetan sortzen den bio-hondakina kudeatzeko sistema berri bat proposatzen da, lehenago beste toki batzuetan bio-hondakinen bilketa eta tratamenduari lotutako beste esperientziak kontuan hartuta (nazionalak eta internazionalak), betiere esparru legegile eta juridikoa errespetatuz eta proiektuaren helburua eta hasierako diagnosiaren ondorioak aintzat hartuta.

Proposamen horretako errekerimendu eta ezaugarri garrantzitsuenak definitu dira, jarraian azaltzen diren alderdien baitan:

- › Bio-hondakinen tipologia
- › Materia organikoaren kalitatea, kantitatea eta trazabilitatea
- › Kudeaketaren analisi konpetentziala
- › Hasierako analisisia
- › Beharren kalkulua
- › Masen balantzea (estazionalitatea) eta balantze ekonomikoa
- › Sistemaren diseinua eta aplikatu daitezkeen teknologiak
- › Lan protokoloa
- › Proposamenaren inbertsioa
- › Etab.

5. EMAITZAK ETA EZTABAIDA

I. FASEA

A. ESPARRU LEGEGILEA, PLANAK, PROGRAMAK ETA ESTRATEJIAK

Hondakinen inguruan egun indarrean dauden legedi europar, estatal edota autonomikoek hiri hondakinen kudeaketa eta tratamenduari lotutako aspektu guztiak modu egoki batean arautzea ahalbidetzen dute.

Egun badira hondakinen kudeaketaren inguruan proposatutako helburuak betetzeko garatu beharreko akzioen modua definitzen duten araudi multzo, irizpide, metodologia eta sistema asko, batez ere bio-hondakinen kudeaketaren inguruan.

i. EUROPAR LEGEDIA

Hondakinei buruzko 2008ko azaroaren 19ko 2008/98/EK Europar Zuzentarauak, Hondakinen Inguruko Zuzentaria, kide diren estatu guztiei hondakinen prebentzio eta kudeaketaren inguruko planak ezartzera behartzen ditu. Zuzentaria horren helburua ekoizpen eta hondakinen kudeaketa sistema ezartzea da, giza osasuna eta ingurumena babesteko printzipioak babestuz hondakinak bere horretan baliabide bezala ulertuz eta birziklatze eta berrerabilpenean oinarritutako sistemen bitartez aprobetxatuz.

Europar Batasuneko kide diren estatu guztientzat legedi komun bat definitu da hierarkia berri batean oinarritutakoa hondakinen kudeaketaren inguruan, kudeaketarako helburu espezifikoak eta kontzeptu ezberdinak definituz (hondakin izaeraren amaiera, etab.). Hondakinak tratatzeko hierarkia berri honek lehentasunen hurrenkera bat finkatzen du hondakinen kudeaketaren inguruan, hondakinen araudi eta politikan jaso beharko litzatekeena: prebentzioa, berrerabilpen prestaketa, birziklapena, beste mota bateko balorizazioa, energetikoa barne, eta eliminazioa.

Beraz, hierarkia hau kontuan edukita, prebentziozko oinarriak berriz definitzen dira (birziklapena barne), baita birziklapenerako aurre prestaketa, birziklapena bera, balorizazioa eta eliminazioa. Bestetik, 2013. urtea bukatu baino lehen prebentziorako programak garatzea bete behar bezala finkatzen da.

Bio-hondakinen kasuan, bilketa selektibo bat ezartzera behartzen du zuzentaria honek. Talde honen barruan sailkatzen dira parke eta lorategietako hondakin biodegradagarriak,

etxeetatik, jatetxeetatik, errestaurazio kolektiboetako zerbitzuetatik, txikizkako kontsumoko establezimenduetatik eta elikagaiak transformatzen dituzten plantetatik eratorritako elikadura hondakin edota sukaldeetako hondakinak. Honekin batera, konpostaren erabilerarako estandarrak ere ezartzea behartzen du.

ii. LEGEDI ESTATALA

Uztailaren 28ko Hondakinen eta Lurzoru kutsatuei buruzko 22/2011 Legea Espainiako estatuak egindako 2088/98EK Zuzentarauaren transposizioa da. Lege honen helburua hondakinen kudeaketa arautzea da, posible den hondakin minimoa sortuz eta hondakinen sorrerari eta kudeaketari lotutako giza eta ingurumen kalteak ekidinez, baliabideen erabileraren eraginkortasuna hobetu nahi du. Bestetik, lurzoru kutsatuen erregimen juridikoa arautzea du helburu.

Hondakinen eta Lurzoru kutsatuei buruzko 22/2011 Legearen alderdi azpimarragarriena sortzailearen ardura areagotzea da, ekoizpenaren definizioa finkatzea, hondakinen jabetza eta kudeaketa, hondakinen produkzioaren eta kudeaketaren inguruko ekintzen baimena eta komunikazio erregimena ezartzea, 2020. urtea baino lehen bete beharreko helburuak oinarritzea eta ardura, zaintza, ikuskapen eta kontrolak gauzatzea eta hondakinei buruzko informazioa eta isunen erregimena finkatzea da, beste hainbaten artean.

Lege honek biohondakinen inguruan aipamen berezi bat egiten du *“ingurumenarekin lotutako autoritateek, neurri ezberdinak bultzatuko dituzte, espero diren hondakinen kudeaketaren inguruko plan eta programetan ere barne hartu ahal izango direnak. Neurri hauek selektiboki bildutako bio-hondakinen tratamendua bultzatuko dute, betiere ingurumena ahal bezain beste babestuz eta hondakinak prozesuan zehar nahastu ez daitezen instalazio espezifikoetan gauzatuz. Ezagarri hauek biltzen dituzten instalazioek eskatu behar dituzten baimenak bio-hondakinen tratamendu egoki bat eta lortutako materialen kalitatea bermatzeko preskripzio teknikoak bildu behar ditu”*.

Lege honek hondakinen politikaren inguruan dauden tresnak definitzen ditu:

- › Hondakinen kudeaketarako plan eta programak: gutxienez 6 urtean behin berriz aztertuko dira.
- › Plan Autonomiko eta Estatalak.

22/2011 Legea honako printzipioetan oinarritzen da:

- › Giza osasuna eta ingurumena babestea.

- › Hondakinen hierarkia.
- › Komunitate Autonomoen edota behar izan ezkeru Estatu kideen arteko gertutasuna eta autosufizientzia.
- › Kudeaketaren kostuak. “Kutsatzen duenak ordaintzen du”.
- › Eskumen administratiboak (12. artikulua): Komunitate Autonomo eta Bertako Entitateen eskumenekoak izan ohi dira orokorrean.
- › Ingurumen Koordinazio Batzordea: Administrazio arteko lankidetzak.

iii. ARAUDI AUTONOMIKOA (EAE)

Ingurumenaren babes orokorra arautzen duen 3/1998 Legeak jasotzen duenaren arabera, EAEko Gobernuaren ardura da ingurumenaren arloan markatutako eskumenen esparruan egindako legedia landu eta onartzea, araudiaren garapena gauzatzea eta Estatuko oinarritzko araudia aplikatzea ingurumenaren eta ekologiaren arloan. Europar Batasuneko araudia zuzenean aplikatu ahal izateko hartu behar diren neurriak zehaztu, eta beste zuzentarauetan ezarritako edota legedi komunitarioko betebeharrak betearaztearen ardura ere bere eskumenekoak dira. Gainera, 3/98 Legeak 73 eta 74. Artikuluetan EAEko ingurumen organo ezberdinen kompetentziak zein diren zehazten ditu hondakinaren tipologiari dagokionean. Honela, lurralde historiko bakoitzean, garapenerako organo foralen ardura izango da hiri hondakin solidoen inguruko kudeaketa esparruaren planifikazioa garatzea dagokien Plan Foralen bitartez.

iv. PLANAK ETA PROGRAMAK

Hondakinen Kudeaketaren inguruko Plan Estatalaren (HKPE edo PEMAR) 2016-2022 helburua hondakinen kudeaketa moldatzea da Europako zuzentarau berrien arabera. Plan honek Hondakin Biodegradagarrien Isuria Murrizteko Estrategia ere jasotzen du, bere betebeharrak legalekin zabartegien erabilpen bizitza luzatzea ahalbidetzen du, inguruari eragindako inpaktua eta bereziki negutegi efektuko gasen isuriak murriztuz. Beste hainbat irizpideren artean, Hondakinen Plan Nazionalak honako hau proposatzen du:

- › Selektiboki bildutako frakzio organikoa tratatzeko konpostaje eta biometanizazio sistemak bultzatzea.
- › Etxeetatik eratorritako hiri hondakinetan presente dauden materialen birziklatze tasa areagotzea.
- › Isurketara bideratuko den hondakin kantitatea murriztea (frakzio biodegradagarria batez ere).

Estatu mailan azpimarratzekoa da **Hondakinen Prebentziorako Programa Estatala 2014-2020**, 2013ko abenduaren 13an Ministroen Kontseiluaren Akordio bidez onartua izan zena. Bertan, gaur egun indarrean dagoen legediaren baitan hondakinak saihesteko politika garatzen da eta 2020an 2010ean sortutako hondakinen %10eko murrizketaren helburua ezartzeaz gain, MAGRAMAk 2014ko urriaren 9an (gaur egun MAPAMA) onartutako **2020rako sektore difusoen ibilbide orria** ere jasotzen du. Ibilbide orri hau 2013 eta 2020 urteen artean berotegi efektuko gasen isurien nazio mailako helburuak bete ahal izateko erabakitze tresna bat da, egun Europako Batasunean indarrean dagoen Energia eta Aldaketa Klimatikoaren Paketearen baitakoa. Zentzu honetan, azken Plan honek hondakinen esparrua du ardatz, batez ere bio-hondakinen bilketa selektiboari eta gertutasunezko tratamenduari dagokionean.

Autonomikoki Ingurumenaren babes orokorrerako 3/1998 Legeak ezartzen duenaren baitan, EAEk hiri hondakin solidoen kudeaketa planifikatzeko marko bat dauka, **EAEko Hondakinen Prebentzio eta Kudeaketarako Plana 2020**. Plan honek bio-hondakinen prebentziorako ondorengo neurriak proposatzen ditu:

- › Herritarrei zuzendutako komunikazio eta sentsibilizazio kanpaina bat sustatzea Planak dirauen bitartean, elikagaien xahutzea minimizatzeko bidean (kontsumitu ondoren sortzen den etxeko hondakina), Europar Komisioko LIFE proiektuaren barruan.

- › Etxeko konpostajea eta auzo konpostajea jasotzen duten aktuzio orokorretako Plan Foralak bultzatzea.
- › Hondakinen prebentziorako ostalaritza sektorearekin borondatezko akordioak sustatzea.

Bio-hondakinen biltzea eta bereizketa selektiboa bultzatzeko irizpideetatik ondorengo azpimarratu behar da:

- › Hondakinen Plan Foralen promozioa, bio-hondakinen biltzea eta bereizketa selektiboa unibertsal bihurtzea, betiere jatorri domestikoa, ostalaritza jatorria edota etxeko bio-hondakinen antzekoak izan daitezkeen sortzaile handietatik eratorritakoak (arrandegiak, harategiak,...) badira.

Azkenik, landa eremuetan etxeko konposta bultzatzea eta dentsitate baxuko bizitegi-guneetan auzo konposta bultzatzen du Planak eta bestetik, etxeko konpostaje eta auzo konpostaje programa orokorrak bilduko dituen Plan Foralak sustatzen ditu.

Beste aldetik, **Arabako Diputazio Forala Arabako Hiri Hondakinen prebentzio eta kudeaketarako Plana (2017-2030)** garatzen ari da ("PRU2030 Araba" bezala izendatua izango dena).

Arabako Lurralde Historikoko hiri hondakinen esparruaren baitako planifikazioaren Plan Forala izatea du helburu PRU2030k, 2017-2030 urteen bitartean. Plan honek lehenago indarrean zegoen Arabako Lurralde Historikoko Hiri Hondakinen Kudeaketarako Planari (2006-2016) jarraipena ematen dio eta Europako, Estatuko eta Komunitateko esparru estrategikoaren baitan funtsezko bi jarduketa ildo planteatzen ditu:

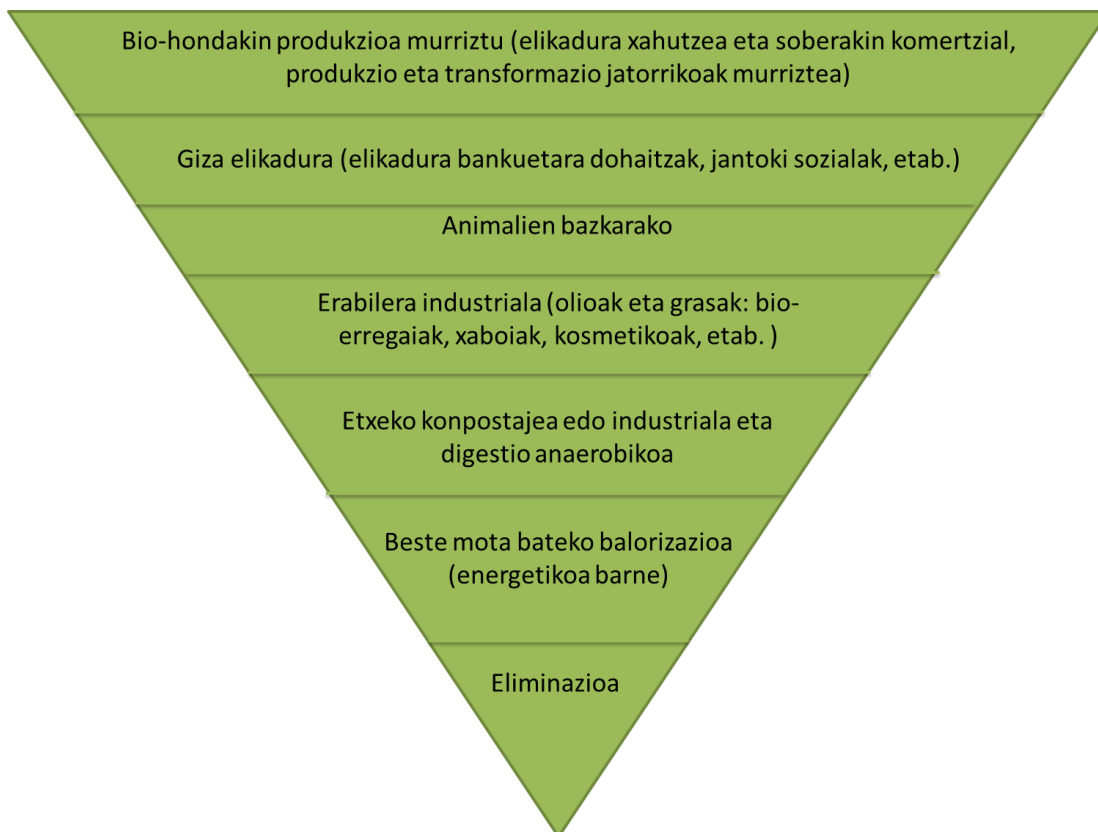
Bio-hondakina. Ildo garrantzitsuena da askogatik, Arabako Lurralde Historikoan sortzen den hiri hondakinen pisuaren %40-50 inguru bio-hondakina baita. 2020 urterako hondakin hauen %50 birziklatzeko helburua ezartzea espero da eta kudeatze eredua egun eztabaidagai da.

Elikagaien xahuketa. Ez da kategoria desberdin bat baizik eta bio-hondakinen frakzio barruan kokatzen den azpi kategoria bat eta garrantzizko lehentasuna eskaintzen zaio Plan honen barruan, EBk 2030 urterako %50eko murrizteko helburua kontuan hartuta.

v. **BIO-HONDAKINEN KUDEAKETARAKO HIERARKIA**

Europar Batasunak ezarritako oinarritzko helburuak hondakinen kudeaketa jasangarriaren ildotik doaz eta ondorengo modu honetan laburbilduko lirateke: hondakinen prebentzioa eta berrerabilpenerako prestaketa, birziklapena eta beste mota bateko balorizazioak (balorizazio energetikoa barne) sustatzea hondakinaren eliminazioa gauzatu aurretik, ingurumenaren kalteak murrizteko.

Honela, bio-hondakina hondakin multzo baliagarri eta balorizatu daitekeen material bezala ulertzen bada, hondakinen hierarkia bio-hondakinen kasuan modu honetan sailkatuko litzake (6. Irudia):



10. Irudia.- Bio-hondakinen kudeaketarako hierarkia . (Iturria: *Bio-hondakinen kudeaketarako gida*, MMA 2013).

a) PREBENTZIOA ETA BERRERABILPENA

Mailarik gorena eta lehentasunezkoena beti da prebentzioa edo murrizketa. Bestetik, estrategiaren eraginkortasunarengatik animalien bazkarako ere erabili daitezke bio-hondakinak, beti ere bio-hondakinaren ezaugarriak, baldintza sanitarioak eta tipologia ahalbidetzen badute. Hala ere, soberakin organikoak prozesu industrialetan birziklatzeko beste bide batzuk ere sustatu behar dira.

b) BIRZIKLAPENA

Gaur egungo erronketariko bat lurren emankortasun eza berreskuratzea da, lurzoruen materia organiko faltaren ondorioz sortutakoa, lurraren “funtzionamendu” egokirako eta agrosistemen iraunkortasunerako ezinbestekoa dena. Beraz, bio-hondakinen birziklapenaren bitartez materia organikoaren zikloa, eta beste elementuen zikloa, ixtea lortzen da, materia organiko hau lurrera berriz itzuliz.

c) BALORIZAZIOA

Hondakin hauek balorizatzeko estrategia ezberdinak daude. Ezagunenetako bat energia iturri bezala erabiltzea da, materia organiko zati bat gas metanoan transformatzea ahalbidetzen duen prozesu biologikoen bitartez ondoren biltegitatu eta garraiatzeko, bai gas forman (konprimitua) edo likidotua; edota konbustio zuzen bidez materia organikoa konposatu toxiko, errauts eta eskoria edo zepadun gasetan transformatzen duen prozesu bidez. Ingurumen, energia eta ikuspuntu ekonomiko batetik aztertuta, tratamendu berezi eta garestiak eskatzen ditu ingurumenean eragiten duten inpaktua gutxitu nahi bada (Plana, 2016).

d) ELIMINAZIOA

Tratamendurik gabeko bio-hondakinen zuzeneko isuria ekidin behar da eta pilaketa kontrolatuetan ematen diren amaierako isuriak murriztu behar dira.

Hierarkia hau aplikatu ahal izateko irizpideek ondorengo oinarri orokorrak bete behar dituzte (MMA, 2013):

- › Bizitza zikloaren jasagarritasuna.
- › Prekauzio neurriak.
- › “Kutsatzen duenak, ordaindu behar du” edo “Hondakin Sortzailearen Ardura”ren printzipioa.

- › Gertutasuna eta burujabetza.
- › Parte-hartzea, informazioaren Kalitatea eta informazioaren Gardentasuna.
- › Kudeaketa eredu misto eta osagarriak.
- › Proportzionalitate printzipioa.
- › Subsidiariedade printzipioa eta Ardura Partekatuarena.
- › Lurra babestea eta kutsatutako lurzoruak berreskuratzea.

vi. LEGEDI ESPEZIFIKOA

Azaroaren 8ko 1528/2012 Errege Dekretuak, animalia jatorriko azpiproduktuei eta giza kontsumorako bideratuta ez dauden produktu eratorriei aplikatzen zaizkien legeak ezartzen dituenak, Europako Parlamentuak eta Kontseiluak urriaren 21ean onartutako 1069/2009 araudiaren (EK) xedapen espezifikoak Espainiako estatuan aplikatzea du helburu, animalia jatorriko azpiproduktuei eta giza kontsumorako bideratuta ez dauden produktu eratorriei aplikatzen zaizkien arau sanitarioak ezartzen dituenak eta 1774/2002 araudia (EK) (animalia jatorriko azpiproduktuei buruzko araudia) indargabetzen duena. Bestetik, 2011ko otsailaren 25ean Komisioak onartutako 142/2011 araudiaren (EK) xedapen espezifikoak Espainiako estatuan aplikatzea du ere helburu, Europar Parlamentuak eta Kontseiluak onartutako 1069/2009 araudiaren aplikatzeko xedapenak ezartzen dituenak eta animalia jatorriko azpiproduktuei eta giza kontsumorako bideratuta ez dauden produktu eratorriei aplikatzen zaizkien arau sanitarioak ezartzeaz gain, Kontseiluak zenbait laginen eta frontera albaritaritza kontrolen unitate exentuei buruz onartutako 97/78/EK Zuzentarauak ere ezartzen ditu.

Indarrean dagoen araudiaren arabera, gaztelaniaz SANDACH bezala izendatzen direnak sortu dezaketen arriskuaren baitan hiru taldeetan sailkatzen dira: 1. Kategoria, 2. Kategoria eta 3. Kategoria. Narbaizako plantako kasu konkretuan, SANDACH araudia aplikatzen zaien lehengaiak Hiri Hondakinen Frakzio Organikoak izango lirateke (3. Kategoria).

Ingurumen kontseilariordeak onartutako 2015eko urriaren 19ko 1/2015 instrukzioak berriz, EAEko lurraldean kokatutako auzo konpostaje instalazioetan bete behar diren prozedimendu administratiboen ingurukoa denak, administrazioeko erakunde eta unitate ezberdinetako langilegoarentzako irizpide homogeenak ezartzea du helburu, Euskadiko lurralde esparruko biohondakinen auzo konpostajerako instalazioek kontuan hartu beharreko prozedura administratibo eta eskakizun teknikoei buruzko jokaeretan.

Aginduak konpostaje egiteko modu ezberdinetan oinarrituta hiru motatako sailkapena egiten du:

- › Etxeko konpostajea: pertsonak edo familiek, banaka hartuta, norbere etxebizitzan, terrazan, lorategian eta abar norbere biohondakinak tratatzea, berekin dakarrelarik lortutako konpostaren erabilera partikularra (prebentzioa).
- › Auzo konpostajea: aurrekoaren sistema analogoa da. Pertsona edo familia batzuk elkarrekin konpostatzen dituzte beraien hondakinak, horretarako ezarritako instalazio komun batean (prebentzioa zentzu zabalagoan).
- › Konpostaje zentralizatua: biohondakinak eskala handiagoan kudeatzeko sistema da (udalerrikoa edo udalerriz gaindikoa). Tratamendua instalazioetan edo industria erako prozesuen bidez egiten da (kudeaketa eta tratamendua).

Agindu honek ezarritako konpostajea egiteko modu ezberdin horietatik, konpostaje industrialak bakarrik egongo litzateke jarduera lizentziaren eraginpean. Izan ere, etxeko konpostajea prebentzio jarduera da, eta komunitarioa, beti ere instalazioek aginduak ezarritako eskakizun teknikoak betez gero, ez litzateke tratamendutzat hartuko prebentziotzat baizik zentzu zabalean.

B. HONDAKINEN EGOERA ARABAN. MARKO KONPETENTZIALA

Hiri hondakin solidoen inguruan era publiko edo pribatu batean egindako kudeaketari buruzko legediak dioen bezala Koadrilei, Udaletxeei eta Arabako Diputazio Foralari dagokie kudeaketa hau gauzatzea.

Hondakinen masazko bilketa Koadrila bakoitzeko gauzatzen da (edo Udaletxe bakoitzeko), hiri hondakinen kudeaketaren arduradun diren heinean. Baina beira, papera-kartoia eta edukiontzien frakzioen kasuan Diputazioa izan ohi da frakzio bakoitzari dagokion kudeatzailea kontratatzen duena (Ecovidrio, Ecopapel eta Ecoembes).

Materia organikoari edo bio-hondakinei dagokienean, gaur egun ez dago bereizketa selektibo bat egin eta ondoren hondakin hauei kudeaketa bat egitea ahalbidetzen duen sistema orokorrik Arabako lurraldean, jarraian zehazten diren ekimenak izan ezik: Vitoria-Gasteizko bilketa selektiboko sistema bostgarren edukiontzi bidez, Arabako Diputazio Foraleko Aterpetxeen bilketa eta kudeaketa sistema, etab.

Gauzak horrela, **bio-hondakinen frakzioa** da gehien optimizatu daitekeen frakzioa, Arabako Diputazio Foralak eskainitako datuen arabera egun Arabako lurraldean modu selektibo batean biltzen den bio-hondakin kantitatea legediak ezarritako helburuetatik oso urrun baitago. Horregatik, beharrezko ikusten da egun indarrean dagoen legediarekin bat egitea ahalbidetzen duten ekimen ezberdinak martxan jartzea, hondakinen prebentzioa, **formazioa eta gizartearen sentsibilizazioa** sustatuz. Ildo honetan azpimarratu behar da modu deszentralizatu batean antolatutako konpostaje sistemak direla (etxekoa edo auzokoa) helburu horiek lortzeko tresna eraginkorrenak (Arizmendiarieta et al., 2017).

C. ATERPETXEETAKO BIO-HONDAKINEN EGUNGO KUDEAKETA EREDUA

i. EGUNGO KUDEAKETA ESTRATEGIA. BIO-HONDAKINAK BILDU ETA TRATAZEKO ESKALA TXIKIKO SISTEMA DESZENTRALIZATUA

a) BIO-HONDAKINAK BILDU ETA TRATATZEKO ESKALA TXIKIKO SISTEMA DESZENTRALIZATUA. KONPOSTAJE KOMARKALA.

Europako herrialde askotan bio-hondakinen bilketa eta konpostaje deszentralizatu bidezko tratamenduaren eredua dago praktikan duela urte batzuetatik eta “agrokonpostaje” edo “nekazal konpostaje” bezala ezaguna den kontzeptua da zonalde hauetan erreferente nagusia, bertako nekazariak etxeko hondakin organikoak konpostaje bidez instalazio txiki baina eraginkorretan kudeatzen dituztelarik eta bertan sortzen den konposta beraiek erabili edo komertzializatzen dutelarik.

Konpostaje deszentralizatuan oinarritutako ereduak selektiboki bildutako bio-hondakinen kalitatearen kudeaketa estrategian oinarritzeaz gain, bio-hondakinen tratamendurako deszentralizatutako instalazio txiki eta teknologia apalekoak baina oso eraginkorrak diren instalazioak eta kalitatezko konposta lortzea ahalbidetzen dutenak erabiltzean oinarritzen da. Instalazio ximpleak izaten dira: auzo konpostaje urbano edo periurbanoen zonaldeak edota tamaina handiagokoak (500-2.000t) eta tunel-erreaktoreak dituzten eskualdeko plantak.

Gainera, instalazio hauek beste hondakin batzuekin sinergiak bilatzeko aukerak eskaintzen dituzte, instalazioak edota tresneria elkarrekin partekatuz.

Modu honetan, tamaina txikiagoko populazio nukleoetako edo zonalde barreiatuetako hondakinak kudeatzeko bai Nafarroako eta bai Kataluniako plan eta programetan kudeaketa eredu hau sustatzen ari dira. Berez, egun Katalunian hiru planta daude jada martxan, bi oraindik eraikitzen ari dira eta lau planifikazio fasean aurkitzen dira eta Nafarroan berriz, planta bakar bat dago eraikita, bi planta proiektu fasean aurkitzen dira eta beste lau azterketa fasean.

Hala ere, instalazio hauek hedatzea zailtzen duten eragozpen nagusiak hurrengoak izan ohi dira: eskualdeko instalazio txikien erregulazio espezifiko falta, konpostaren merkatuaren garapen falta eta irizpide teknikoetatik at ereduari buruz egindako aldeko eta kontrako diskurtso ezberdinak.

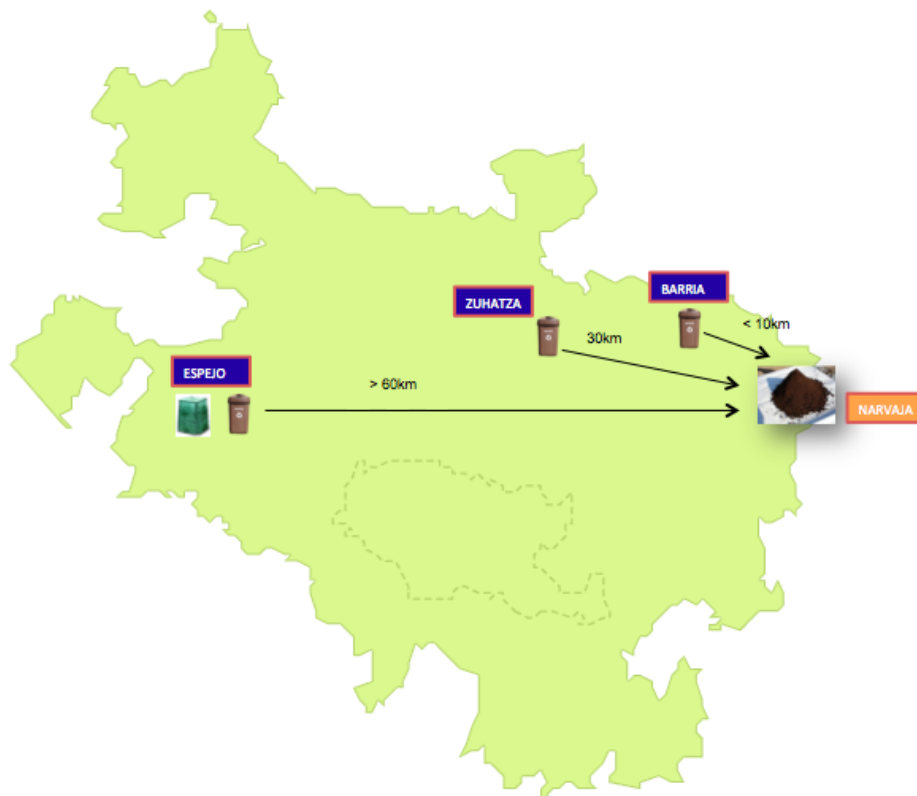
b) GAZTE ATERPETXEEN KONPOSTAJE PLANA

Arabako Foru Diputazioaren Gazteriaren Foru Erakundeak Espejo, Barria eta Zuhatzako aterpetxeetako sukalde eta jantokietan sortzen diren bio-hondakinak kudeatzeko 2016. urtean bilketa selektibo eta konpostaje bidezko plan bat jarri zuen martxan sozialki eta ingurugiroarekiko jasangarriagoa den kudeaketa bat sustatu asmoz (7. Irudia). Horregatik, sektoreko enpresa bat kontratatatu zuen, aterpetxe hauetan sortzen diren beste hondakin organikoak aurrekoekin batera bildu eta tratatzeko (8. Irudia). Bio-hondakin hau konpostean transformatzeko prozesua kontratatutako enpresak Narbaizan jabetzan duen instalazioan gauzatzen da.



7. Irudia.- Arabako Foru Diputazioaren gazte aterpetxeen konpostaje kanpainaren irudia. (Iturria: Arabako Foru Diputazioa).

Jorge Diez Elorza aterpetxearen kasuan, bertan sortzen den bio-hondakinen zati txiki bat bertan aurkitzen diren auzo konpostagailuetan kudeatzen da eta lehenago aipatutako enpresak egiten du mantenua.



8. Irudia.- Bilketa eta tratamendu puntuak. (Iturria: Autoreak berak egina).

PLANAREN HELBURUAK

Estrategia honen helburu espezifikoak ondorengoak dira:

- Ingurumen arazoak eta koste ekonomiko altuak ekiditea (epe luzera eta epe motzera), bio-hondakinen kudeaketa eta tratamendu oker bat egiteagatik eratorritakoak badira. Bio-hondakinak zabortegetan pilatzen badira ingurumen arazo larriak sortu ditzakete, kondizio hauetan oxigenorik gabeko baldintzak ematen direnez metanodun gasa (negutegi efektuko gasa) eta kutsatzeko potentzial handia eta metal astunak liberatu ohi dituen lixibatuak sortzen baitira. Ezagunak diren beste kalteen artean aurkitzen dira patogeno arazoak, elementu gehiegi edukitzea (nitratoak, fosfatoak, etab.) eta antibiotiko presentzia. Kasurik onenean ere, aurreko lerroetan oxigenorik gabeko baldintzetan ematen diren azaldutako arazoak ekiditeko materia organikoa egonkortzen bada zabortegetira bota baino lehen, metal astun kontzentrazio altuak sortzen dira eta lurzoruen kutsadura larriak eman daitezke.

- Sortutako bio-hondakinen birziklatzearen bidez, kalitatezko produktu lokal bat lortzea (konposta) lurzoruan presente dagoen materia organiko falta dela eta ematen ari den lurren emankortasun faltan laguntzea, lurzoruaren funtzionamendurako eta agrosistemen iraunkortasunerako beharrezkoa den materia organikoa lurrera itzuliz (adibidez: Espejon sortutako ohian jangarria).
- Erabiltzaileak sentsibilizatu eta kontzientziatu kudeaketa egoki baten behararen garrantziaz, geroz eta hondakin gehiago sortzearen fenomenoarengatik eratorritako inpaktuak ekiditeko ezinbestekoa baita hondakin solido urbanoen kudeaketa programetan herritarren parte-hartzea.

EGUNGO ESTRATEGIAREN ZAILTASUN ADMINISTRATIBOAK

Nahiz eta teknikoki bio-hondakinen kudeaketa ereduak ximpleak izan, erronka administratibo bat dira instalazioak tamaina jakin bat gainditzen badute (10m³ Euskal Autonomi Erkidegoaren kasuan).

Egungo kudeaketa estrategia osatzen duten faktore ezberdinetan sakondu gabe, planteamendu hau zuzena da eredu hauei aplikatzen zaien hondakinen legediari buruzko baldintza batzuk betetzen baditu betiere: 2015eko urriaren 19ko Ingurumen Kontseilariordearen 1/2015 Instrukzioa, EAEko lurraldean aurkitzen diren auzo konpostaje instalazioek bete behar dituzten prozedimendu administratiboen ingurukoa eta 2012ko azaroaren 8ko 1528/2012 Errege Dekretua, animalia jatorriko azpiproduktuei eta giza kontsumora bideratzen ez diren produktuei aplikatzen zaizkien arauak ezartzen dituen (SANDACH).

Eskumeneko autoritateek planteamendua egokitzen eman dezaten baldintza legal guztien betetzea lehentasunezko irizpidea eta inperatiboa izango da.

c) DIAGNOSIRAKO BISITA TEKNIKOAK

Gazte aterpetxeen konpostaje programaren errealitatea ezagutu asmoz eta zehazki establezimendu bakoitzaren egoera eta ezaugarri espezifikoak gertutik aztertu asmoz, bisita tekniko bat gauzatu zen aterpetxe bakoitzean. Bisitetan zehar, gaian aditua den tekniko batek aterpetxeak ikuskatu zituen eta egungo estrategia aztertu zen aterpetxe bakoitzera hobekien egokitu daitekeen aukera baloratzeko. Bestetik, inkesta pertsonalak egin zitzaizkien sakontasunean establezimenduetako arduradunei aterpetxe bakoitzaren

errealitatea ezagutarazi eta ahal zen heinean, galdeketa espezifikoko batean zehazten ziren datuak jasotzeko (Ikus 1. Eranskina - Aterpetxeetan sortzen diren hondakin urbanoen kudeaketari buruzko inkesta).

Pertsonalizatutako galdeketetatik konpostaje programari buruzko jokaera eta iritzien inguruko informazio nagusia bildu zen. Modu honetan, motibazio, zailtasun, gabezi, arazo, ohitura, interes eta abarrei buruzko informazioa jaso zen, birziklapenaren portaeretan (edo konpostajearenean) zerbitzuaren azpiegitura eta erraztasunak, ezagutzak, jarrerak eta beste zenbait faktoreek birziklatze prozesuarekin lotura estua baitute.

SISTEMAREN PUNTU AHUL ETA SENDOAK

Ingurumena babestearen eta ingurumenaren jasangarritasunaren arloan oso sentsibilizatuta daude hiru establezimendutako langile gehienak. Gainera, beharrezkoa ikusten dute aterpetxeetan sortzen den materia organikoa modu egoki batean bildu eta kudeatzea, aterpetxeetan sortzen den hondakin kantitatea nabarmena delako.

Modu berean, aterpetxeetako langile arduradunek eta sukaldeetako langileek portaera aktiboa erakutsi dute planarekin eta ondorioz parte-hartzea oso altua da, batzuetan esfortzu handiak egiterainokoak material ez organikoa organikotik baztertzerako orduan (aurrerago azalduko den moduan, jantokietatik jada nahastuta etortzen dena). Sukalde barruan sortzen den material organikoa bereiztea ez dute lan estra bezala ikusten eta gainera oso positiboki baloratzen dute materiala (kuboak, kartelak, etab.) beren eginbeharrak bereizketan amaitzen badira betiere. Barriako zein Zuhatzako zuzendaritzatik pertsonalaren lan karga handiaz informatu zen eta kezka nabari da konpostaje programatik eratorritako eginbeharrak hipotetikoki gehiagotuko balira.

Bio-hondakinen ekarpen eta bilketa selektiboaren sistemari dagokionez, hiru establezimenduetako arduradunek oso negatiboki baloratzen dute bisitariak egiten duten bereizketaren kalitatea, sukaldeko lan estra bat bezala ikusten baitute eta batzuetan beste bio-hondakinekin kudeatzea eragozten da eta ondorioz errefusaren frakzioan bota behar izaten dute.



11. Irudia.- Bilketa selektiboko bio-hondakina jasotzeko ontzia. Material ez konpostagarrien presentzia altua. (Iturria: Autoreak berak egina).

Nahiz eta sistema martxan jartzean komunikazio eta sentsibilizazio ekimen zuzen eta zeharkako ekimen ezberdinak gauzatu jatorrian gertatzen den bereizketa kaskarra zuzendu asmoz, ez dira behar bezalako emaitzak lortu.



12. Irudia.- Bio-hondakinen bereizketan parte-hartze egoki bat sustatzeko material grafiko ezberdinak. (Iturria: Autoreak berak egina).

Uzte eta biltze sistemei dagokienez, langileek oso egoki baloratzen dute bereizketa egin ahal izateko jantoki eta sukaldeetan aurkitzen den materiala. Hala ere, hiru aterpetxeen kasuan

bilketa maiztasuna handitzea gomendagarria izango zela uste dute zenbait momentu edo sasoietan deskonposatzen dagoen materia organikoak usaiak isuri eta intsektuak erakartzen dituelako. Zuhatzako aterpetxearen kasuan ez da arazotzat hartzen ekarpen eta biltze metodologia beren iritziz, uharte batean aurkitzen den establezimendu bat delako. Barriako kasuan kezkatu daude ekarpen guneko (kanpoaldean aurkitzen diren edukiontzietako) bio-hondakinek lixibatuak isurtzen baititu eta askotan kiratsa nabari da. Arazo honen arrazoia bio-hondakinen bilketa maiztasun eskasa da.

Azkenik, nahiz eta arazotzat ez hartu, lorezaintzatik eratorritako bio-hondakinak kudeatzeko beharrak ekar dezakeen esfortzua azpimarratu da hiru aterpetxeetan eta ondorioz, egungo jokaerei alternatiba bat proposatzea oso positiboki baloratzen dute. Askotan, frakzio begetal hau aterpetheen ondoan dauden zuhaiztietan utzi izan dira.



11. Irudia- *Goiko irudia*: Barriako aterpetxeko lorezaintza soberakinen ekarpena modu inkontrolatuan egiten den guna. *Beheko irudia*: Zuhatzako aterpetxeko belar soberakinen ekarpena egiteko gunea. (*Iturria: Autoreak berak egina*).

ii. **BIO-HONDAKINEN EGUNGO KUDEAKETAREN EMAITZAK**

a) **BARRIAKO BIO-HONDAKINEN EGUNGO KUDEAKETAREN EMAITZAK**

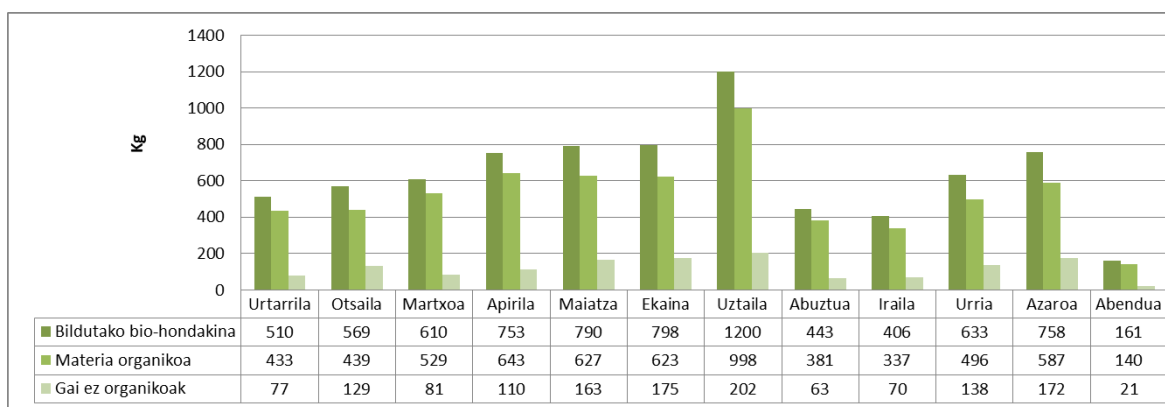
Aurreko ataletan azaldu den bezala, aterpetxearen sukalde eta jantokietan sortutako bio-hondakina selektiboki biltzen da eta Narbaizan kokatzen den konpostaje planta txiki batean tratatzen da.

BILKETA

Kasu honetan, frakzio organikoa astean 3-4 egunetan jasotzen da baina ez da jasotzen sortzen den bio-hondakin guztia. Honen arrazoia batzuetan bio-hondakinen kalitate faltak konpostaje bidezko ondorengo tratamendua oztopatzen duela izaten da eta beste batzuetan ordea bilketa eta kudeaketa sistema saturaturik aurkitzen dela.

Nahiz eta kantitate oso txikiak izan, baratze ekologikoan sortzen diren soberakin organikoen zati bat eta eguzki sukaldeetik datozen bio-hondakinak oilategi ondoan aurkitzen diren bi konpostagailuetan konpostatzen dira.

Sortzen den bio-hondakinari eta urtean zehar jasaten duen aldakortasunari dagokionez, urtean batzen den kantitatea oso aldakorra dela esan daiteke (12. Irudia) eta ondorioz sakonago aztertu beharko litzake.



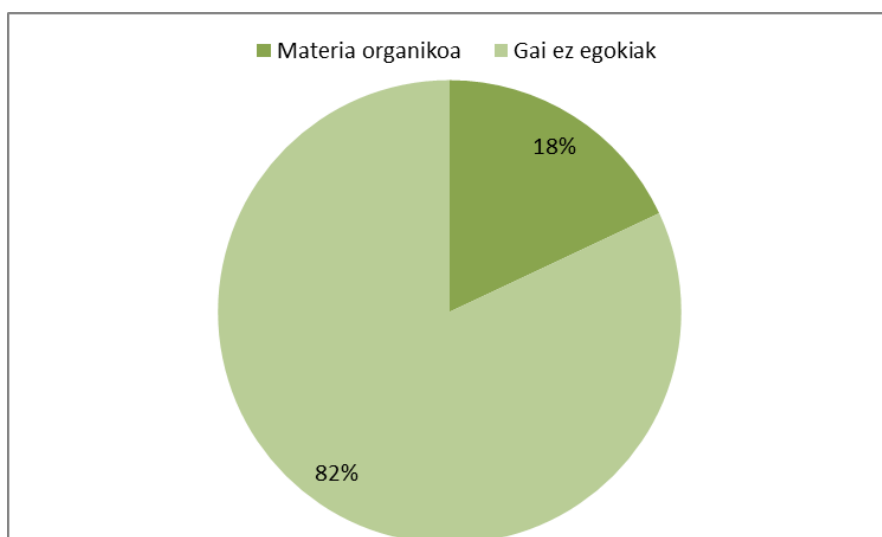
12. Irudia.- Barriako aterpetxean hilero jasotako bio-hondakina. (*Iturria: Arabako Diputazio Forala*).

2016. urtean Barriako aterpetxean bildutako materia organikoaren datuen arabera frakzio organikoaren kaptazio ratioa 20,90 kg·d⁻¹koa da (1. Taula). Frakzio organikoaren biltzea ratioa berriz egonaldiko 260 gramoan dagoela kalkulatzen da.

1.Taula- Arabako Foru Diputazioaren Emaitzak.

Hondakina	2016
Organikoa guztira (kg)	7.630,00
Organikoa egunean (kg·egunean ⁻¹)	20,9
Orgánikoa egonaldiko (kg·egunean ⁻¹)	0,26

13. Irudian ikus daitekeen bezala, materia organikoaren kalitatearen emaitzak aztertuta material ez egokien edukia altua dela atzeman daiteke. Ikuspuntu legeetik, produktu ongarriei buruzko ekainaren 28ko 506/2013 Errege Dekretuak ezarritako baldintzetara egokitu behar dira. Hondakin eta Lurzoru kutsatuei buruzko uztailaren 28ko 22/2011 Legearen 3.y) artikulua konposta *“bereizketa selektibotik eratorritako hondakin biodegradagarriak tratamendu biologiko aerobio eta termofilo batetik igaro ondoren sortzen den medeagarri organiko”* bezala definitzen du eta ondorioz nahastutako hondakinak tratamendu mekaniko biologiko batetik igaro ondoren sortzen den material organikoak eta %10 baino portzentaje altuagoko inpropio kantitatea duen materialak baztertzen dira.



13. Irudia- Barriako aterpetxean bildutako bio-hondakinen inpropio porzentajea. (Iturria: Arabako Foru Diputazioa).

Kasu honetan, gai ez egokien kantitatea kontuan hartuta ezin izango litzake produktua konpost bezala izendatu eta nahiz eta gai hauen ehunekoa murrizten saiatu, %5 baino altuagoa balitz zailtasunez lortuko litzake kalitatezko produktu bat.

TRATAMENTUA

Egun selektiboki bildutako frakzio organikoa Narbaizan (Donemiliaga, Araba) dagoen konpostaje plantan tratatzen da, sortze gunetik 10 kilometro ingurura. *Know how* kontzeptua dela eta prozesuaren teknikak eta konpostaje plantaren sistema eta teknologia ezezagunak dira.

2016. urtean tratatu ziren 7.630 kilogramo bio-hondakinetatik 1.399 kilogramo errefusa (zaborteigira bideratzen den materiala) eta 1.246 kilogramo konpost sortu dira, prozesuaren errendimendua %20 ingurukoa dela kalkulatzen delarik.

Azkenik, amaitutako konpostaren ezaugarriak eta erabilerak ezezagunak direla azpimarratu behar da.

b) JORGE DÍEZ ELORZA ATERPETXEKO BIO-HONDAKINEN EGUNGO KUDEAKETAREN EMAITZAK

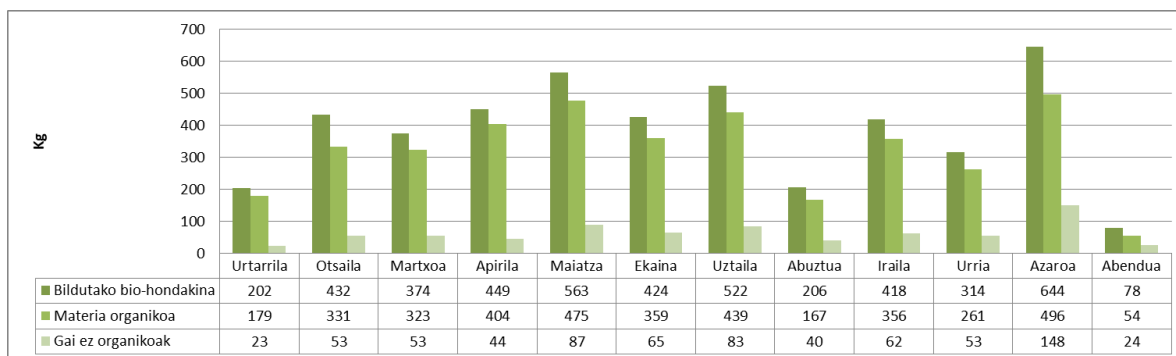
Aterpetxe honetan sortzen den bio-hondakina modu ezberdinetan kudeatzen da. Modu honetan, bio-hondakinak kudeatzeko sistema ezberdinak honako hauek izango lirateke:

- › Bilketa selektiboa eta tratamendu deszentralizatua (Narbaizan).
- › Konpostajea jatorrian konpostagailuen bitartez.

BILKETA

Bio hondakinen bilketa astean 2-3 egunetan ematen da. Kasu honetan ere, ez dira sortutako bio-hondakin guztiak biltzen aurreko kasuan azaldutako arrazoi berengatik, bio-hondakinen kalitate faltagatik edota sistemaren saturazioarengatik. Gainera, bio-hondakinen zati txiki bat aterpetxean bertan kudeatzen da.

Urtean zehar ematen den aldakortasuna ez da Barriako aterpetxean atzemandakoa bezain nabarmena.



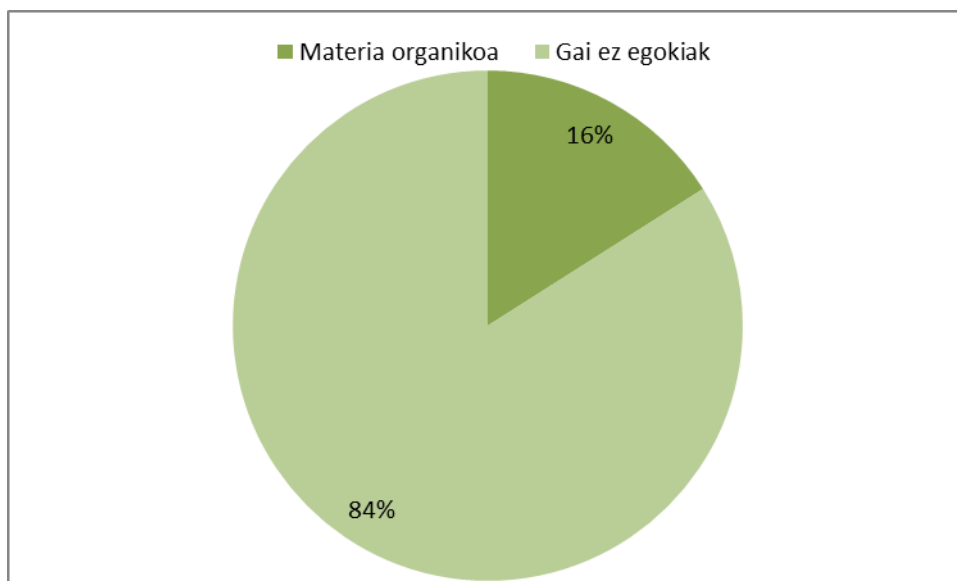
14. Irudia- Espejoko Jorge Diez Elorza aterpetxean hilero jasotako bio-hondakina (*Iturria: Arabako Foru Diputazioa*).

Jorge Diez Elorza aterpetxean 2016. urtean jasotako materia organiko datuen arabera (2. Taula), nahiz eta Espejoko aterpetxean Barriako aterpetxean kalkulatu den kaptazio ratioa baino baxuagoa izan, frakzio organikoaren biltzea ratioa askoz ere altuagoa da (470 gramo egonaldi bakoitzeko).

2. Taula- Arabako Foru Diputazioaren Emaizak.

Hondakina	2016
Organikoa guztira (kg)	4.626,00
Organikoa egunean (kg·egunean ⁻¹)	12,67
Orgánikoa egonaldiko (kg·egunean ⁻¹)	0,47

Jasotako materia organikoaren kalitatea ere oso baxua da eta gai ez organikoen eduki altuak kalitatezko produktu bat lortzea galarazten du eta horregatik material ez konpostagarriak baztertzeko neurriak hartzea beharrezkoa da.



15. Irudia- Espejoko Jorge Diez Elorza aterpetxean jasotako bio-hondakinen inpropio ehunekoa. (Iturria: Arabako Diputazio Forala).

TRATAMENTUA

Aurreko kasuan bezala selektiboki bereizitako frakzio organikoa Narbaizako konpostaje plantan tratatzen da (Donemiliaga, Araba). Hala ere, kasu honetan sortze puntutik tratamendu instalaziora dagoen distantzia 60 kilometro baino gehiagokoa da.

2016. urtean tratatutako 4.626 kilogramo bio-hondakinetatik 736 kilogramo errefusa (zabortegira bideratzen den materiala) sortu ziren. Barriako aterpetxean bezala, prozesuaren etekina %20 ingurukoa da, 769 kilogramo konpost lortzen direlarik.

Sortutako bio-hondakinen zati bat establezimenduan bertan kokatutako eko-espazioan dauden konpostagailuetan konpostatzen da.

KONPOSTAJEA JATORRIAN KONPOSTAGAILU BITARTEZ

Aurreko lerroetan azaldu den bezala, Arabako Foru Diputazioaren Gazteriaren Foru Erakundea bio-hondakinen kudeaketak suposatzen duen problematikaren kezka azaldu du eta Arabako Lurralde Historikoaren Prebentzio eta Hondakinen Kudeaketa Planaren ildo jarraiki (egun Plan berria elaborazio fasean aurkitzen da) Prebentzio Programako helburu espezifikoetako bat gehitu da eta ingurumenaren inguruko edukazio programaren barruan konpostajearen oinarritutako ingurumen prebentziozko / edukaziozko sistema batengatik apustu egin du.

Bi domo geodesiko ditu establezimenduak eta oilategiarekin (bi domo horietako batean kokatzen dena) eta konpostaje zonarekin batera eko-espazio bezala izendatutako gunea sortzen dute. Gune honetan, Kiribilore elkarte eta Arabako Foru Diputazioaren eskutik ikasleek ekimen ezberdinak burutzen dituzte ingurumenarekiko sentsibilizazioa eta kontzientziak sustatzeko. Konkreterik, ekimen nagusienak tamaina handiena duen domoan burutzen dira, elikagai ekologikoen ekoizpena eta lantegi esperimental ezberdinak direlarik ekimen nabarmenenak.



16. Irudia- Espejoko Jorge Diez Elorza aterpetxeko eko-espazioa. (Iturria: Arabako Foru Diputazioa).

Heziketa zikloa ixteko konpostaje gunean ikasleek soberakin organiko ezberdinak modu erraz eta jasangarri batean kudeatzen ikasten dute (sukaldeko bio-hondakinak, uzta soberakinak, belarra, etab.).



17. Irudia- Espejoko Jorge Diez Elorza aterpetxean aurkitzen den eko-espazioko konpostaje gunea. (Iturria: Autoreak berak egina).

Hala ere, establezimenduaren arduradunen hitzetan kezka nabari da sasoi zehatz batzuetan dipteroen presentzia eta konpostaje puntuei darian kiratsa nabarmenduz, hasiera batean

konpostaje gunearen kudeaketa txarra edo ez egokiaren seinale izan daitezkeelarik. Gainera, intzidentzia hauek kasu batzuetan aterpetxera gerturatzen diren bisitarientzako enbarazu izaten dira.

Egindako bisita teknikoan argazki ezberdinak hartu ziren konpostaje prozesua baldintzatzen duten faktoreen datuak jaso ziren eta egungo arazoak edota intzidentzia hipotetikoak detektatzeko informazio garrantzitsuena ere bildu zen. Modu honetan, gauzatutako bisitan jasotako datuak aztertuta ondorengo gogoetak ondorioztatzen dira:

- ⇒ Ezjakintasunagatik, formazio espezifiko faltagatik edota denbora faltagatik konpostaje gunearen mantentze ekintzen falta atzematen da. Gainera, ez da prozesuaren monitorizazio egoki bat eman.
- ⇒ Heldutasun fasean praxi okerrak eman ohi dira, behin zelda edo konpostagailua itxi ondoren ez delako prozesuaren mantentzerako neurririk hartu, materiala aireztatzea edo ureztatzea bezalako akzio ezak diptero, kirats, eta abarren azaltzea baitakar.
- ⇒ Aukeratutako konpostagailuaren ereduak ez du intsektu edota beste animalien presentzia zailtzen, soberakin organiko freskoen ekarpen egin berriak konpostagailuaren aktibitate baxuarekin batera ematen badira, ez direlako degradazio prozesuan sartzen.
- ⇒ Orokorrean, nahasketa oker bat gauzatzen da (porositatea, C/N erlazioa, etab.) eta ondorioz konpostaje matrize desorekatu honek anaerobiosi baldintzak, kiratsak eta lixibatuak sortzen dituen gehiegizko hezetasun / trinkotasun bat sortzen du.
- ⇒ Batzuetan izaera organikoa ez duten zenbait material botatzen dira bio-hondakinekin nahastuta. Nahiz eta prozesuaren garapenerako fenomeno hau ez den arazo larri bat bilakatu, kiratsa, intsektuak, etab. azaltzea ekar dezake. Horregatik, ezinbestekoa da mantenuaz arduratutako langileek detektatzen diren gai ez organiko hauek bazter ditzaten.

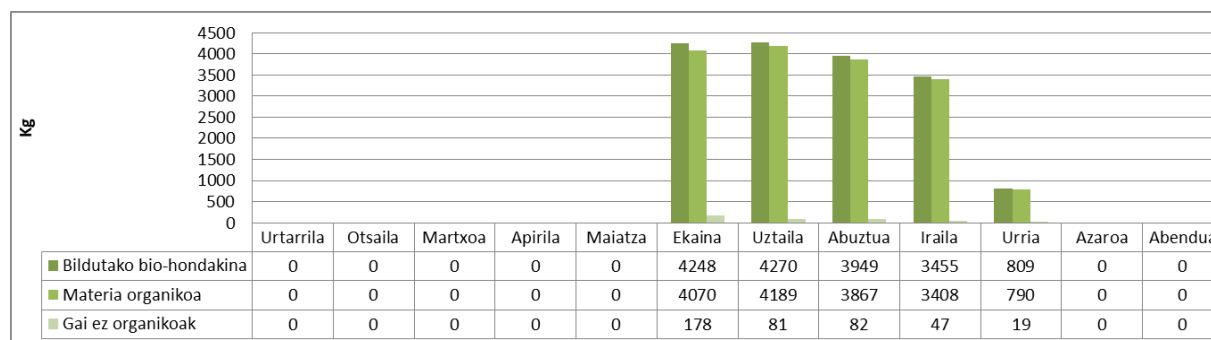


18. Irudia- *Eskuin irudia*: Espejoko Jorge Diez Elorzako eko-espazioan aurkitzen den konpostaje guneko konpostagailua. *Ezker irudia*: Modu deskontrolatu batean deskonposatzen ari den materiala. (*Iturria: Autoreak berak egina*).

c) ZUHATZA UHARTEKO ATERPETXEKO BIO-HONDAKINEN EGUNGO KUDEAKETAREN EMAITZAK

BILKETA

Uharte bat denez bilketa uhartera gerturatzen diren barkuen ordutegiaren baitakoa izaten da. Gainera, bio-hondakinak ez dira urte osoan zehar sortzen baizik eta uhartean bisitariak dauden sasoietan biltzen dira, hots, udarako hilabeteetan. Modu honetan, hondakinak maiatza eta urria hilabeteen artean sortzen dira baina 2016. urtean bio-hondakin bilketa astean soilik 1-3 aldiz gauzatu zen ekainetik urrira. Gainera, ez da sortu den bio-hondakin guztia bildu.



19. Irudia- Zuhatza Uharteko aterpetxean hilero jasotako bio-hondakina. (*Iturria: Arabako Diputazio Forala*).

2016. urtean bildutako materia organiko kantitateen datuak aztertuta eguneroko kaptazio ratioa beste aterpetxeetakoa baino altuagoa dela atzeman daiteke (3. Taula) baina egonaldi bakoitzean bildutako baloreei dagokionez Barria eta Espejoko aterpetxeetan erregistratutakoen tartean aurkituko lirateke (370 gramo egonaldi bakoitzeko).

3. Taula- Arabako Foru Diputazioaren Emaizak.

Hondakina	2016
Organikoa guztira (kg)	16.731,45
Organikoa egunean (kg·egunean ⁻¹)	111,54
Orgánikoa egonaldiko (kg·egunean ⁻¹)	0,37

Aurreko beste bi kasuetan ez bezala, frakzio organikoan kalitate handia dagoela baieztatzen da (%2 inpropioak), ereduaren funtzionamendu egoki bat emateko beharrezkoa dena.



20. Irudia- Zuhatza uharteko aterpetxean jasotako inpropioen ehunekoa. (Iturria: Arabako Foru Dipitazioa).

TRATAMENDUA

Bilketa puntutik tratamendu instalaziora dagoen distantzia 30 kilometro ingurukoa da. Hala ere bio-hondakinen garraioa lehendabizi barkuz egiten da eta ondoren errepidez.

Materialaren tratamendu prozesua behin amaituta 6.485 kilogramo konpost lortu ziren eta beraz prozesuaren etekina %40 ingurukoa dela kalkulatzen da. Aspektu gehiagoren artean, jatorrizko materialaren kalitate altua izan daiteke etekin honen erantzule.



21. Irudia- Zuhatza uhartean sortzen den bio-hondakina tratatzeko emandako konpostaje prozesuaren irudiak. (Iturria: Arabako Foru Diputazioa).

D. ONDORIOAK

Barria, Espejo eta Zuhatzako aterpetxeetan sortzen diren bio-hondakinen egungo kudeaketa eredua kontuan hartuta eta egun hondakinen arloan indarrean dagoen esparru legegile, plan eta programekin koordinazio maila optimoena lortu nahi bada egungo eredua optimizatzeko beharra aurreikusten da. Horregatik, bio-hondakinak kudeatzeko egun indarrean dagoen sistema aldatu eta beste aukera batzuk aztertzea erabaki da. Hala ere, proposatzen den sistema berriak ekonomikoki, teknikoki, sozialki eta ingurumenarekiko eraginkorra izan behar du.

II. FASEA: ATERPETXEETAKO BIO-HONDAKINAK JATORRIAN ETA ESKALA TXIKIAN KUDEATZEKO PROPOSAMENA

A. INSTALAZIO ETA ESTRATEGIA POSIBLEEN HASIERAKO ANALISIA

i. ARABAKO DIPUTAZIO FORALAREN HELBURUAK

Proiektuaren talde arduradunaren oharrak jarraituz, aterpetxeetan sortzen den bio-hondakina eskala txikian kudeatzeko estrategiak honako puntu hauek bete behar ditu:

- Establezimenduetako arduradunei egindako galdeketa sakonean azaldutako errealitatearekin bat etorri behar du (1. Eranskina - Aterpetxeetan sortzen diren hondakin urbanoen kudeaketari buruzko inkesta).
- Planteatutako konpostaje ereduak ez du aterpetxeen egunerokotasuna ezta egun martxan dagoen instalaziorik oztopatuko.
- Hondakin gutxiago sortzeko helburuan aurrerapen bat suposatu behar du.
- Indarrean dagoen legedia bete behar du.
- Proposatutako sistemak gaur egungoarekin alderatuta hobekuntza ekonomikoa, soziala eta ingurumen hobekuntza ekarri behar ditu.

ii. UDAL ESKUMENEKO BIO-HONDAKINEN EZAUGARRI NAGUSIAK

Udal eskumenekoak diren bio-hondakinak honela definitzen dira: “gune berdeetako eta lorategietako hondakin begetalak, elikagaien hondakinak eta sukaldeetakoak, etxe, jatetxe, errestaurazio kolektiboko zerbitzu, txikizkako salmentetako establezimendu eta elikagaien prozesuetatik eratorritakoen antzekoak badira” (MAPAMA, 2013).

Kudeaketaren ikuspuntutik aztertuta, udal eskumeneko bio-hondakinak bi talde zabaletan sailkatu daitezke:

- › Frakzio Begetala (FB): dimentsio txikiko soberakin berdeek osatzen dite (orbela, belarra, etab.). Kimatze soberakinei dagokienean kontuan eduki behar da kudeaketa eta logistika berezi bat eskatzen dutela eta lorezaintza soberakin begetalak eta tamaina handiagoko zurezko kimatze soberakinei egiten die erreferentzia.
- › Elikagai soberakinak: janari hondarrak, janari edo elikagai produktuen prestaketan eta manipulazioan sortutako hondarrak edota elikadura produktuak eta elikadura soberakinak.

- › Beste material organikoak (konpostagarriak): zelulosadun materialak, kortxoak, etab.

Beraz, Hiri Hondakinen Frakzio Organikoa udal eskumeneko frakzio heterogeneoena dela baieztatzen da eta ondoren aipatuko diren faktoreen eraginak ere premisa hau baieztatzen dute:

- › Hondakin organikoen berezko ezaugarri garrantzizkoenak:
 - Hondakin hauen osagai garrantzitsuena ura da (70-80%) eta gainera hezetasun maila hainbat faktoreen baitakoa izaten da.
 - Bio-hondakinak mikroorganismoen akzioa dela eta biodegradagarriak direnez, patogenoen ugaltzeak edota gas formako sustantzia “problematikoen” isuriak sortu daitezke hondakin hauen metaketak gertatu ezkerro edo materia organiko honen degradazioa inongo kontrolik gabe eman ezkerro.
 - Dentsitate aldakorra du: HHFOk 0,6-0,8t/m³ko dentsitatea du eta FBk 0,3-0,4t/m³koa.
- › Sortzen den Frakzio Begetala sasoiaren araberakoa izaten da baina beste gainontzeko frakzio organikoak (janari hondarrak, elikadura soberakinak, etab.) urte osoan zehar aldaketarik gabe konstante mantendu ohi dira. Hala ere, bi kasu hauetan bere konposizioa ez da denboran beti berdina izaten.

Beraz, hondakin mota hau modu egoki batean kudeatzeko ezaugarri guzti hauek hartu beharko ditu kontuan guztiz garrantzizkoak baitira sistemaren arrakasta lortu nahi bada. Bestetik, HHFOan presente aurkitu daitezkeen gai ez egokien kantitateak bio-hondakinen kudeaketa eta tratamenduaren estrategian eragina zuzena du, gai ez egokien kantitatea handiagotzean zailtasunak areagotzen direlarik.

iii. ESKALA TXIKIKO KONPOSTAJEA JATORRIAN

Eskala txikiko konpostajea jatorrian gauzatzeak bio-hondakinak udal hondakinen bilketa sistemaren barruan kudeatzea ekiditen duen mekanismo bat da. Etxeko soberakin organikoak, bai sukalde edo lorategietakoak, edota sortzaile singularrek sortutako soberakin organikoak konpostagailuen bidez kudeatzean datza. Bio-hondakin guztiak konpostatu daitezkeenez, *in situ* gauzatzen den konpostajea prebentziorako ezinbesteko tresna da, sistema konbentzionalaren bidezko kudeaketa saihesten denez hondakinak bere hondakin izaera legala galtzen baitu.

Konpostaje prozesua modu indibidualean (etxeko konpostajea) edo komunitarioan (auzo konpostajea) gauzatu daiteke, konpostagailu komertzialetan edo fabrikatuetan, edo bestela hondakinak pilatan nahastuz. Modu honetan, **etxeko konpostajea edo konpostaje domestikoa** prozesu biologiko bidez etxean bertan (edo beste sorlekuren batean) sortzen diren soberakin organikoak tokian bertan tratatzean datza. **Auzo konpostajea edo konpostaje komunitarioaren** helburua berriz, gertu dauden etxeetako soberakin organikoak komunean kudeatzea da, konpostagailu bidez edo ez. Nahiz eta bi sistema hauek bilketa sistemaren tresna osagarri bezala planteatzen diren, bio-hondakinen bilketa saihestera iritsi daitezke eta ondorioz bere kudeaketa ez da ekonomikoki hain garestia eta ingurugiroarekiko hain kaltegarria.

Konpostagailu komertzialak berriz eskala txikiko konpostaje sistema estatikoak dira, bio-hondakin ekarpena goialdetik egiten delarik eta amaierako produktua behealdetik ateratzen delarik (22. Irudia).



22. Irudia.- Etxeko konpostajea gauzatzeko konpostagailu komertzialen adibidea. (Iturria: Autoreak berak egina).

Auzo konpostaje zona baten kasuan berriz, konpostagailu bakoitzak zelda edo unitate bat bezala jotzen du, ekarpena goialdetik egiten delarik eta amaierako produktua albo batetik edo aurrealdetik ateratzen delarik (23. Irudia).



133. Irudia.- Auzo konpostajea gauzatzeko konpostagailu komertzialen adibidea. (Iturria: Autoreak berak egina).

Modu honetan behar teknologiko minimo batzuk bermatuz prozesuaren garapen egoki bat lortu daiteke. Hala ere, nahiz eta sistema sinple bat izan auzo konpostaje guneeetan tipologia aberatsa dago egun (24. Irudia).



24. Irudia.- Auzo konpostajea gauzatzeko konpostagailu eredu eta sistema ezberdinak. (Iturria: Autoreak berak egina).

iv. BIO-HONDAKINAK ESKALA TXIKIAN ETA JATORRIAN KUDEATZEAREN ABANTAILAK, ESKALA TXIKIAN ETA MODU DESZENTRALIZATUAN KUDEATZEAREKIN ALDERATUTA

“Hondakin solido urbanoen (HSU) etengabeko sorreraren arazoa denborak aurrera joan ahala larriagotzeko joera nabarmena du, batez ere, beste faktore batzuez gain egun ematen ari den populazioaren hazkundera eta kontsumoan oinarritutako ekonomia dela eta” (Bernache, 2011). Modu honetan, tokiko administrazioen erronka nagusienak dira hondakin hauen prebentzioa sustatzea eta kudeaketa eta tratamendua optimizatzea.

Hondakin solido urbanoen kudeaketa modu honetan ulertzen da *“etxe eta zerbitzuetan hondakina sortzen den momentutik bere tratamenduaren azken faseraino ematen diren operazio multzoa da. Hondakin mota hauen kudeaketaren eraginkortasuna zaborte gira bideratzen den hondakin kantitatea minimizatzea bezalako neurriak hartzean oinarritzen da”* (PEMAR, 2015). Horretarako, elementu guztien akzio koordinatu bat behar da, arlo juridiko-politikotik, tekniko, sozial edo ekonomikora.

Hondakin solido urbanoen kudeaketaren deszentralizazioa maila administratiboan edota maila praktiko edo logistikoan ulertu daiteke. Zerbitzua herritarrarengana “hurbiltzean” datza. Bestetik, bio-hondakinen kudeaketa deszentralizatuak kudeaketa eta tratamendu lokalari egiten dio erreferentzia.

Nahiz eta deszentralizazioa ez den “konponbidea” eta modu berean kuestionatua izan daitekeenez, badira beste hainbat esperientzia Euskal Autonomia Erkidegoan, Espainian eta Europan eskala txikian eta modu deszentralizatuan gauzatutako konpostajea bio-hondakinak kudeatzeko tresna eraginkor bat dela frogatzen dutenak. Honela, jatorri domestikoko soberakin organikoak konpostaje deszentralizatu bidez tratatzeko eredua Europa erdialdeko lurralde askotan praktikan egon da duela denbora (Austria eta Italia), baita Estatu Espainiarreko probintzia eta erkidego autonomoetan (Nafarroa, Pontevedra Galizian eta Madrilan, esaterako) eta Euskal Autonomia Erkidegoko beste hainbat udalerritan (Leintz-Gatzaga, Larrabetzu, Itsasondo, Aramaio, etab.).

Auzo konpostaje edo etxe konpostaje bidez bio-hondakinak jatorrian tratatzea da deszentralizatzeko modurik hoberena eta ondorengo lerroetan zehazten diren abantaila edo onurak azpimarratzen dira:

- Kudeaketatik eratorritako inbertsio kostuak aurrezte ahalbidetzen du.
- Bilketa kostuen aurrezpen ekonomiko nabarmena suposatzen du eta batez ere, hondakinen tratamenduan.

- Kontsumo energetiko eta baliabideen xahuketaren ondorioz hondakinen bilketa eta garraioari lotutako ingurumen kostuak murrizten ditu.
- Sozialki, populazioaren hondakinen kudeaketaren inguruko inplikazio zuzena sustatzen du, herritarren sentsibilizaziorako tresna izanik ingurumenarekiko errespetua barneratzen laguntzen du.

B. SOBERAKIN ORGANIKOAK TRATATU ETA KONPOSTA SORTZEKO KONPOSTAJE SISTEMAREN DISEINUA

i. EZAUGARRI OROKORRAK. KONPOSTAJE EREDUA

Egun indarrean dagoen legediaren irizpideak jarraiki (hondakinen hierarkia berria eta kudeaketa helburu espezifikoak, giza osasun eta ingurumen printzipioen babesa, hondakinetatik eratorritako baliabideen aprobetxamenduaren garapena, etab.) planteatzen den proposamenarekin ondorengoia lortu nahi da:

- Bio-hondakinen berehalako birziklatze lokala egitea eta bio-hondakin hau lehengai bezala ulertzea ondoren kalitatezko produktu organiko bat lortzeko.
- Ekonomia lokalaren garapena.
- Lehengaien aprobetxamendua.
- Ekonomia berdearen eta ekonomia zirkularraren sustapena.
- Gertutasun eta konpetentzia librean oinarritutako printzipioak.

Modu berean, proposatzen den konpostaje ereduak eraginkortasuna eta sinpletasuna maximizatzea bilatzen du eta nahiz eta instalazioa tamaina txikikoa izan, bere tratatzeko edukierak konpostatzen ari diren materialen maneiu egokia eta ondo heldutako produktu egonkor eta higienizatu bat lortzea ahalbidetuko du.

ii. HASIERAKO DATUAK

a) BIO-HONDAKINEN SORRERA

Hondakinen kudeaketaren arloan hondakinen sorreran gertatzen den estazionalitatea gakoa izaten da. Horregatik, aterpetxe bakoitzean hilean sortzen den bio-hondakin kantitatea ezagutzea ezinbestekoa da bilketarako, tratamendurako, etab. sistema bat ezartzerako orduan (25. Irudia).

Establezimendu batek sortzen duen bio-hondakin kantitatea kalkulatzeko beste garrantzizko alderdi bat izaten da bertan emandako bazkari kopurua edo bertan dauden bisitarien egonaldi kopurua zehaztea, egonaldi bat mantenu osoan bisitari batek gau bat igarotzea bezala ulertuta. Kasu konkretu honetan desberdintasun nabarmenak daude aterpetxeen artean, bai egonaldien zenbakietan eta bai egonaldien tenporalitatean (4. Taula).

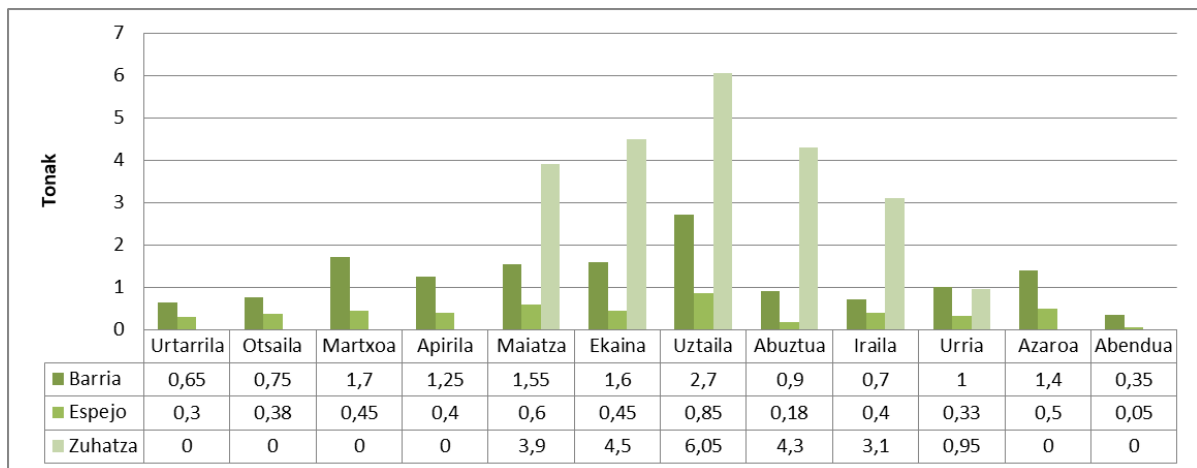
4. Taula.- Aterpetxeetan hilero emandako egonaldi kopurua. (Iturria: Autoreak berak egina).

ATERPETXEA	Urtarrila	Otsaila	Martxoa	Apirila	Maiatza	Ekaina	Uztaila	Abuztua	Iraila	Urria	Azaroa	Abendua	GUZTIRA
BARRIA	1.300	1.500	3.400	2.500	3.100	3.200	5.400	1.800	1.400	2.000	2.800	700	29.100
ESPEJO	600	750	900	800	1.200	900	1.700	350	800	650	1.000	100	9.750
ZUHATZA	-	-	-	-	7.800	9.000	12.100	8.600	6.200	1.900	-	-	45.600
GUZTIRA	1.900	2.250	4.300	3.300	12.100	13.100	19.200	10.750	8.400	4.550	3.800	800	84.450

Barria eta Espejoko aterpetxeen egonaldi kopurua aztertuta udarako sasoia da goi-denboraldia udarako hilabeteen inguruan izan ohi dela atzematen da, behe eta goi denboraldien artean desberdintasun nabarmenik ageri ez delarik.

Bestetik, Zuhatzako aterpetxea zabalik maiatzetik urrira soilik egoten da eta nabarmentzekoa da azken hilabete honetan oso bisitari gutxi erregistratzen direla.

Behin establezimenduen tenporalitatea zehaztuta, bio-hondakinen sorrera estimatu daiteke zehaztasun nahikoarekin. Honela, janaria prestatzen, soberakinetan eta elikagaien xahutzean sortzen diren bio-hondakinak kontuan hartuta, bisitari eta egun bakoitzeko 500 gramo sortzen direla kalkulatzeko da (berezko datuak). Modu honetan, establezimendu bakoitzean urtean sortzen den bio-hondakin kantitatearen estimazioa azaltzen da hurrengo 25. Irudian.



25. Irudia.- Aterpetxeen bio-hondakinen sorreraren eboluzioa. (Iturria: Autoreak berak egina).

Aurreko grafikoan ikus daitekeen bezala, Zuhatzako aterpetxearen kasuan hilero sortzen den bio-hondakin kantitatea oso altua da eta gainera lehenago azaldu den bezala, maiatzetik urrirako hilabeteetan kontzentratzen da. Fenomeno honek, bio-hondakinak konpostaje prozesu bidez kudeatzerako orduan esfortzu handiago bat suposatzen du.

Espejoko eta Barriako aterpetxeetan Zuhatzan sortzen dena baino bio-hondakin gutxiago sortzen da eta urte guztian zehar sorrera hau egonkorrago mantentzen da, instalazioen maneiu neurriak errazten direlarik.

Sortzen den bio-hondakinen kantitate totalaren estimazioa hurrengoa da:

- Barriako aterpetxea **14,5 t·urtean⁻¹**
- Espejoko Jorge Diaz Elorza aterpetxea **4,9 t·urtean⁻¹**
- Zuhatzako uharteko aterpetxea **22,8 t·urtean⁻¹**

b) MATERIAL EGITURATZAILE BEHARRAK

Konpostaje prozesua modu egoki batean garatzeko beharrezkoa da material egituratzailea edo osagarria gehitzea beste soberakin organikoekin nahasteko. Modu honetan prozesuaren parametro edo baldintzak lortzea eta mantentzea ahalbidetzen da.

Zurezkoa edo jatorri begetala duen material lignifikatua izaten da material egituratzailea edo osagarria eta beste funtzio askoren artean:

- › Materiala aireztatzen eta ez egonkortzen laguntzen du.
- › Karbonoz aberasten du, nahasketa hobetuz eta ondorioz, amaierako produktua ere hobetuz.
- › Gehiegizko hezetasuna xurgatzen du.
- › Kirats arazoak ekiditen ditu (biofiltroa).

Aterpetxe bakoitzean kokatuko den alternatiba bakoitzak beharrezkoa izango duen material egituratzaile edo osagarri kantitatea kalkulatzeko ondorengo parametroak eduki dira kontuan:

- › Tratatu behar diren bio-hondakin tonak
- › Bio-hondakin / material egituratzaile proportzioa
- › Material egituratzailearen ezaugarriak
- › Konpostaje sistema (material egituratzailearen berzirkulazioa)

Sortzen diren bio-hondakin guztiak auzo konpostaje bidez kudeatuko direla kontsideratu da. Bestetik, auzo konpostajeazko 250 esperientzia baino gehiagoren jarraipen datuak kontuan hartuta, bio-hondakin / material egituratzaile proportzioa 1,7:1 (berzirkulaziorik gabe) dela kalkulatu da. Modu honetan, material egituratzaile kantitatea honakoa da:

5. Taula.- Konpostaje prozesua modu egokian garatzeko eman behar diren baldintzak sortzeko behar diren material egituratzaile tonak. (Iturria: Autoreak berak egina).

ATERPETXEA	Urtarrila	Otsaila	Martxoa	Apirila	Maiatza	Ekaina	Uztaila	Abuztua	Iraila	Urria	Azaroa	Abendua	GUZTIRA
BARRIA	0,22	0,25	0,57	0,42	0,52	0,53	0,90	0,30	0,23	0,33	0,47	0,12	4,85
ESPEJO	0,10	0,13	0,15	0,13	0,20	0,15	0,28	0,06	0,13	0,11	0,17	0,02	1,63
ZUHATZA	-	-	-	-	1,30	1,50	2,02	1,43	1,03	0,32	-	-	7,60
GUZTIRA	0,32	0,38	0,72	0,55	2,02	2,18	3,20	1,79	1,40	0,76	0,63	0,13	14,08

Beste aldetik, material egituratzailea sortzeko aterpetxeek duten ahalmena ezagutzeko, bertan sortzen den lorezaintzak soberakin kantitatea estimatu behar da.

Kasu honetan aterpetxeetan sortzen diren kimatze eta lorezaintza soberakinak kuantifikatzea zaila da, beren kudeaketa ondorengo lerroetan azaltzen den moduan egiten delako:

- Kimatze soberakinak: orokorrean kimatze soberakinak biltzen diren edukiontzietan uzten dira. Ezin da kuantifikatu.
- Belar eta tamaina txikiagoko kimatze soberakinak: baso lurretan edo Udaletxeak horretarako ezarri duen zona industrialean uzten dira. Ezin da kuantifikatu.

Hala ere, establezimenduetara egindako bisitetan jasotako informazioari eta $1,4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{urtean}^{-1}$ (ENT, 2009) erreferentziazko datuei esker frogatu daiteke instalazioek material egituratzailea sortzeko duten gaitasuna (6. Taula) eta ondorioz kanpotik ekarritako material egituratzailea behar ote duten ala ez (Diputazioa/Gasteizko Udaletxea).

6. Taula.- Aterpetxeek material egituratzailea sortzeko duten gaitasuna. (Iturria: Autoreak berak egina).

ATERPETXEA	MATERIAL EGITURATZAILEA
Barria	100% bertakoa
Espejo	70% bertakoa-30% kanpokoa
Zuhatza	100% bertakoa

iii. KONPOSTAJE SISTEMAREN DESKRIBAPENA

Konpostaje prozesuan bi fase ezberdintzen dira: hartzidura fasea edo deskonposizio fasea eta heldutasun fasea. Prozesu biologikoaren degradazioaren intentsitatearengatik ezberdintzen dira eta ondorioz, prozesuaren zenbait parametroengatik, batez ere mikroorganismoek dituzten oxigeno beharengatik. Horregatik oso arrunta da bi faseak bi espazio ezberdinetan desberdinduta gauzatzea, material bakoitzaren prozesu baldintzak bermatu eta konpostaje prozesua baldintza kontrolatuetan garatu ahal izateko.

Kasu konkretu honetan, auzo konpostaje bidezko diseinu bat kontsideratu da hiru aterpetxeetan, bio-hondakin eta materia egituratzailez osatutako nahasketaz beteko diren konpostagailuz osatutakoa. Behin beren edukiera beteta ondoko konpostagailura lekualdatu / irauli ondoren lehenengo konpostagailua hutsa geratzen da material berri gehiago jaso ahal izateko. Konpostagailu hauek konbentzionalak baino pixka bat handiagoak izango dira (1m³) eta aurrealdeko zonaldea beharrezko zereginak egiteko izango da (Ikus 2. Eranskina, Proposamen berriaren lan protokoloari buruzkoa).

iv. KONPOSTAJE GUNEAREN DIMENTSIONAMENDUA

Aurkeztzen den dokumentuaren aurreko ataletan estimatu den bezala, aterpetxe bakoitzean guztira sortu daitekeen bio-hondakin potentziala gutxi gora behera hurrengoa izango litzake: 14,5 tona urtean Barrian (urte osoan zehar sortutakoak), 5 tona urtean Espejon (urte osoan zehar sortutakoak) eta 23 tona urtean Zuhatzan (udarako hilabeteetan sortutakoak). Datu hauek kontuan hartuta, astero konpostaje guneetara bideratuko litzatekeen material kantitatea ondorengoa izango litzake:

7. Taula.- Konpostaje gune bakoitzean kudeatuko diren bio-hondakin kantitateak.

Gunea	Bio-hondakin tonak urtean	Bio-hondakin tonak hilean	m ³ astean bio-hondakina+egituratzailea*
Barria	14,5	0,3	0,7
Espejo	5,0	0,1	0,2

Zuhatza	22,8	1,1	2,9
---------	------	-----	-----

* zati 1 material egituratzaile gehitu zaio zati bat bio-hondakin ekarpen bakoitzeko.

Modu honetan eta hasierako datuak kontuan edukita, instalazioen dimentsioek (8. Taula) indarrean dagoen legedia betetzen dutela baieztatzen da eta era berean ingurumen kalteak minimizatzeaz gain, konpostajearen eraginkortasuna bermatzea ahalbidetzen dutela.

8. Taula.- Auzo konpostaje sistema optimizatu baten konpostaje gunearen dimentsionamendua.

Parametroa	Barria	Espejo	Zuhatza
Prozesuaren iraupena (asteak)	14	14	14
Konpostagailuak (zenbakia)	8	4	24
Konpostaje gunean (zenbakia)	1	1	3
Zelda/konpostagailu bakoitzaren bolumena (m ³)	1	1	1
Konpostaje gune bakoitzaren bolumen erabilgarria (m ³)	8	4	8
Konpostaje gune bakoitzak okupatuko duen azalera (m ²)	15	9	15

v. **BEHARREZKO BALIABIDEAK**

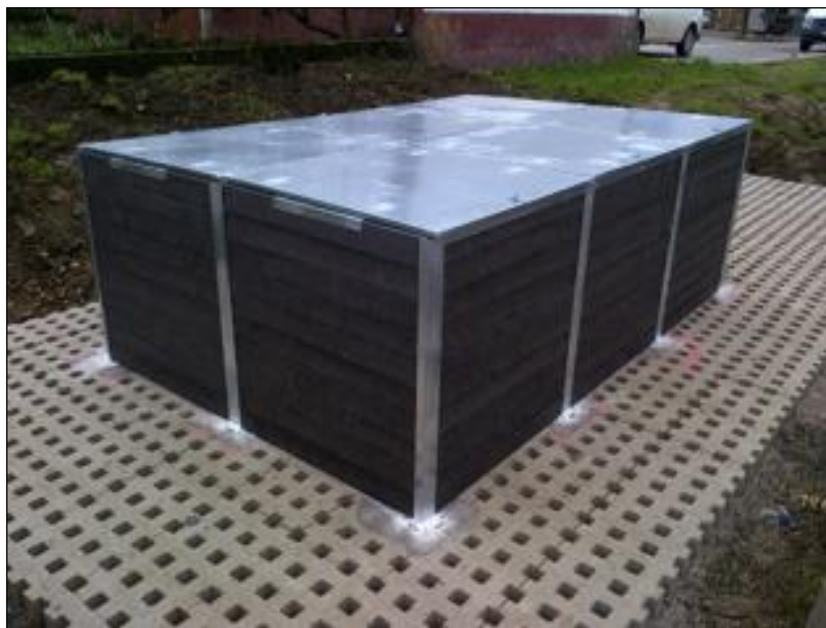
a) KONPOSTAJE GUNEEN BEHARRAK

Tratamendu eskala konplexu bat da, gune kopurua eta lan kargaren arteko oreka bat mantendu behar baita. Beste aldetik, gomendagarria da sarbide erraza duten guneak erabiltzea, bide publikoak oztopatu gabe eta erabilpen horretarako egokiak diren partzelatan kokatzen direnak. Modu honetan, prozesu biologikoa kontrolatzen duten arduradunen zeregina lagunduko duten konpostaje guneak bilatu behar dira, betiere inbertsio kostu baxuak suposatzen dituenak.

b) AUZO KONPOSTAJE GUNEAK

Tratatu behar den bio-hondakinaren ezaugarriak, kokalekuen klimatologia eta auzo konpostaje eredu simple baina eraginkorra eta inbertsio kostu baxuak dituen instalazio baten proposamena kontuan hartuta, auzo konpostaje planta moduluduna erabiltzea gomendatzen da, etorkizunean instalazioa handitu behar bada sistema erraz moldatu daitekeelako.

Modu honetan, zeldatan banaturik dagoen auzo konpostaje guneak ezartzea proposatzen da, zelda bakoitzak bio-hondakina goikoaldetik jasotzen duen unitate bezala jokatzeko duelarik. Behin bere edukiera beteta, konposta alde batetik edo aurrealdetik atera daiteke ondoren bigarren konpostagailu edo zelda batera lekualdatu eta bertan heldutasun fasearekin jarrai dezan (26. Irudia).



26. Irudia.- Auzo konpostagailuen unitate moduluduna. (Iturria: Autoreak berak egina).

c) GUNEEN BESTE ZENBAIT BEHAR

Konpostagailuak kokatzen diren gunearen azpian *hormigoizko sareta* edo *zursare* bat zabaltzea gomendatzen da, eta ahal den heinean konpostaje gune osoa okupatu dezan gomendatzen da posible bada, negu sasoian eta euriteetan erabiltzailearen erosotasunerako interesgarria izan daitekeelako. Gainera, garrantzitsua da sareta kokatzen den gainazala berdindua eta laua izatea, inklinazio gradurik gabekoa.

Egituratzailea biltzeko edukiontzi edo leku bat edukitzea eta ur hartu gune bat ere edukitzea oso praktikoa da, noizean behin masa ureztatu behar denean zeregina errazteko.

Gune hauez gain, materialaren maneiurik lanak burutzeko tresneria eta amaitutako konposta eta material egituratzailea biltegitratzeko gune bat eraikitzea ere ezinbestekoa da. Hala ere, auzo konpostajearen praktikak ez du bahetze gune baten beharrik, praktika hau noizbehinka eta modu puntual batean egiten baita.

d) GIZA BALIABIDEAK

Behin sistemaren ezaugarriak ezagututa, pertsonalaren beharrak kalkulatzeko dira. Horretarako burutu behar diren lanak hartu dira kontuan (2. Eranskina, Proposamen berriaren lan protokoloari buruzkoa) eta ondorioz konpostaje gune bakoitzean astean eta urtean beharrezkoak diren lan orduak kalkulatu dira (9. Taula). Barria eta Espejoko aterpetxeetan 50 aste hartu dira kontuan eta Zuhatzako aterpetxean berriz, 20 aste.

9.Taula.- Aterpetxeen auzo konpostaje ereduaren beharrezko zereginen eta lan kargen laburpena.

BARRIAKO AUZO KONPOSTAJEA			
Oharrak: Aurkezten den epigrafean soberakin organikoak modu egokian kudeatzeko beharrezkoak diren zereginak eta lan kargak definitzen dira. Astean hiru egunetan gauzatuko dira zeregin hauek, material egituratzailearen ekarpenaren zeregina izan ezik.			
Zeregina	Deskribapena	Asteroko batz besteko beharrak (orduak)	Estimatutako beharrak urtean (orduak)
Auzo konpostaje gunearen harrera	Bio-hondakinaren harrera gauzatzen da, ondoren nahastu eta material egituratzaile edo osagarriarekin homogeneizatzen da. Momentu honetan poltsak puskatu eta baztertu egingo dira. <u>Bio-hondakinen ekarpena eta poltsen baztertzeari eskuz gauzatuko da.</u>	0,8	40,0
Mantenu akzioak	Eskuzko tresna baten laguntzarekin <u>burutuko dira zeregin hauek.</u> Beharren arabera ureztatuko da.	1,5	75,0
Prozesuaren beste zenbait akzio	Auzo konpostaje gune batean beharrezkoak diren lanak: monitorizazioa, argazkiak ateratzea, zelda batetik besterako lekualdatzeak, materialaren bahetzea, sortutako hondakinen kudeaketa, etab.	0,3	12,5
Materialen lekualdatzea	<u>Zelden hustea (eskuzkoa) eta materialaren lekualdatzea,</u> bai konposta eta bai beste materialak, planta berean bertan edota plantatik kanpo.	0,1	5,0
Mantenu eta beste akzio batzuk	Tresna, ekipo, instalazio eta bio.hondakinak tratatzeko dauden elementuen mantenu, kontserbazio eta konponketa lan orokorrak. Beharren arabera izaten da.	0,1	5,0
Lan administratiboak	Beharrezkoa den kudeaketa administratiboaren eta aktibitatearekin lotutako beste zenbait tramiaren jardura.	0,1	5,0
GUZTIRA		2,9	142,5

ESPEJOKO AUZO KONPOSTAJEA

Oharrak: Aurkezten den epigrafean soberakin organikoak modu egokian kudeatzeko beharrezkoak diren zereginak eta lan kargak definitzen dira. Astean hiru egunetan gauzatuko dira zeregin hauek, material egituratzailearen ekarpenaren zeregina izan ezik.

Zeregina	Deskribapena	Asteroko batz besteko beharrak (orduak)	Estimatutako beharrak urtean (orduak)
Auzo konpostaje gunearen harrera	Bio-hondakinaren harrera gauzatzen da, ondoren nahastu eta material egituratzaile edo osagarriarekin homogeneizatzen da. Momentu honetan poltsak puskatu eta baztertu egingo dira. <u>Bio-hondakinen ekarpena eta poltsen baztertua eskuz gauzatuko da.</u>	0,7	33,3
Mantenu akzioak	<u>Eskuzko tresna baten laguntzarekin burutuko dira zeregin hauek.</u> Beharren arabera ureztatuko da.	0,8	37,5
Prozesuaren beste zenbait akzio	Auzo konpostaje gune batean beharrezkoak diren lanak: monitorizazioa, argazkiak ateratzea, zelda batetik besterako lekualdatzeak, materialaren bahetzea, sortutako hondakinen kudeaketa etab.	0,3	12,5
Materialen lekualdatzea	<u>Zelden hustea (eskuzkoa) eta materialaren lekualdatzea, bai konposta eta bai beste materialak, planta berean bertan edota plantatik kanpo.</u>	0,1	5,0
Mantenu eta beste akzio batzuk	Tresna, ekipo, instalazio eta bio.hondakinak tratatzeko dauden elementuen mantenu, kontserbazio eta konponketa lan orokorrak. Beharren arabera izaten da.	0,1	5,0
Lan administratiboak	Beharrezkoa den kudeaketa administratiboaren eta aktibitatearekin lotutako beste zenbait tramiteren jardura.	0,1	5,0
TOTAL		2,0	98,3

ZUHATZAKO AUZO KONPOSTAJEA			
Oharrak: Aurkezten den epigrafean soberakin organikoak modu egokian kudeatzeko beharrezkoak diren zereginak eta lan kargak definitzen dira. Astean hiru egunetan gauzatuko dira zeregin hauek, material egituratzailearen ekarpenaren zeregina izan ezik.			
Zeregina	Deskribapena	Asteroko batz besteko beharrak (orduak)	Estimatutako beharrak urtean (orduak)
Auzo konpostaje gunearen harrera	Bio-hondakinaren harrera gauzatzen da, ondoren nahastu eta material egituratzaile edo osagarriarekin homogeneizatzen da. Momentu honetan poltsak puskatu eta baztertu egingo dira. <u>Bio-hondakinen ekarpena eta poltsen baztertua eskuz gauzatuko da.</u>	1,2	24,0
Mantenu akzioak	<u>Eskuzko tresna baten laguntzarekin burutuko dira zeregin hauek.</u> Beharren arabera ureztatuko da.	2,0	40,0
Prozesuaren beste zenbait akzio	Auzo konpostaje gune batean beharrezkoak diren lanak: monitorizazioa, argazkiak ateratzea, zelda batetik besterako lekualdatzeak, materialaren bahetzea, sortutako hondakinen kudeaketa etab.	0,6	12,0
Materialen lekualdatzea	<u>Zelden hustea (eskuzkoa) eta materialaren lekualdatzea,</u> bai konposta eta bai beste materialak, planta berean bertan edota plantatik kanpo.	0,2	4,0
Mantenu eta beste akzio batzuk	Tresna, ekipo, instalazio eta bio.hondakinak tratatzeko dauden elementuen mantenu, kontserbazio eta konponketa lan orokorrak. Beharren arabera izaten da.	0,2	4,0
Lan administratiboak	Beharrezkoa den kudeaketa administratiboaren eta aktibitatearekin lotutako beste zenbait tramiteren jardura.	0,2	4,0
TOTAL		4,4	88,0

vi. AZTERKETA EKONOMIKOA

a) INBERTSIOA

Epigrafe honetan proposatutako aukera martxan jartzeko beharrezkoak diren inbertsioak zehazten dira. Soilik inmobilizazioaren inbertsioak, ekipamenduarenak eta auzo konpostaje instalazioaren funtzionamendu egokia bermatzeko beharrezkoak diren tresnaren inbertsioak hartu dira kontutan (10. Taula). 8. Taulako dimentsionamendu datuak kontuan edukita gauzatu da inbertsioen kalkulua.

10. Taula.- Proposatutako konpostaje gunearen inbertsio aurreikuspena.

KONTZEPTUA	Barriako inbertsioa (€)	Espejoko inbertsioa (€)	Zuhatzako inbertsioa (€)
Hormigoizko sareta edo zursarea ^a	1.200,00	720,00	3.600,00
Konpostagailuak ^a	3.200,00	1.600,00	9.600,00
Ureztatze sistema	100,00	100,00	300,00
Tresnak	300,00	300,00	300,00
Besteak	100,00	100,00	100,00
INBERTSIOA	4.900,00	3.020,00	13.900,00

^a instalazio gabe.

b) KONPOSTAJE GUNEAREN JARRAIPEN ETA MANTENU KOSTUAK

Auzo konpostaje guneetako ekarpen eta tratamendu prozesuari lotutako kostuak aztertuko dira atal honetan. Hurrengo taulan atzeman daitekeen bezala, pertsonalaren kostuak kostu totalaren zati handi bat dira (11. Taula).

11. Taula.- Auzo konpostaje guneen jarraipen eta mantenimendu kostuak.

KONTZEPTUA	Barriako kostuak (€·urtean ⁻¹)	Espejoko kostuak (€·urtean ⁻¹)	Zuhatzako kostuak (€·urtean ⁻¹)
Pertsonala ^a	1.810,59	1.248,99	1.118,12
Elementu mugiezinen kontserbazio eta konponketak ^b	66,00	34,80	198,00
Mantenua ^c	70,00	70,00	70,00
Energia ^d	-	-	-
Elementuen garraio eta eskuratzea (egituratzailea) ^e	-	-	-
Administratiboak*	-	-	-
Aholkularitza	-	-	-
Laborategia	450,00	450,00	450,00
Hondakinen kudeaketa	-	-	-
KOSTU TOTALAK	2.396,59	1.803,79	1.836,12

*Diputazioaren pertsonalak egingo ditu lan administratiboak.

^a Pertsonalaren kostuak kalkulatzeko udaletxeko langileen lan hitzarmena hartu da erreferentzi bezala, aurreikusitako lan kargarekin batera.

^b 5% inmozibizatua.

^c 10% tresneria.

^d 2,5 euro tratatutako tona bakoitzeko.

^e 15 euro eskuratutako material egituratzaile tona bakoitzeko.

c) BIO-HONDAKINEN KUDEAKETAREN KOSTUAK

Beraz, eszenario honetan hiru aterpetxeetako bio-hondakina kudeatzeko kostuak hurrengoak izango lirateke (12. Taula):

12. Taula.- Aterpetheen bio-hondakina kudeatzeko kostuak.

	Barriako kostuak	Espejoko kostuak	Zuhatzako kostuak
Amortizazioan ^a	222,39 €·t ⁻¹	471,99 €·t ⁻¹	146,53 €·t ⁻¹
Amortizatu ondoren	159,77 €·t ⁻¹	360,76 €·t ⁻¹	61,20 €·t ⁻¹

^a 6 urteko amortizazioa

6. ONDORIOAK

Proiektu hau gaur egun martxan dagoen kudeaketa sistemaren ahultasun puntuak zuzendu asmoz garatu da. Dokumentu honetan planteatu diren alderdietan sakondu ondoren eta I. faseko eta II. faseko emaitzak ikusita, honako hauek dira ikerketa honetan ondorioztatu diren konklusioak:

- Gaur egun martxan dagoen bio-hondakinak kudeatzeko sistema eskala txikiko instalazioetan garatzen da baina ez da sistema deszentralizatu bat. Zuhatzako kasuan agerikoa da bio-hondakina bertan tratatzeko beharra, egungo kudeaketan soberakinak errepidez joan baino lehen barkuan garraiatzen baitira Narbaizako konpostaje plantaraino eramateko. Espejoko Jorge Diez Elorza aterpetxearen kasuan ere, nahiz eta egun bertan sortzen den bio-hondakinen zati txiki bat bertan dauden auzo konpostagailuetan konpostatu, gainontzeko soberakin organikoak 60 kilometroz garraiatzen dira tratamendu punturaino. Proposatzen den kudeaketa sistemak ordea izaera deszentralizatu dauka eta ondorioz, beste hainbat abantailaz gain, kostu ekonomiko eta ingurumen kostu gutxiago aurreikusten da, batez ere garraioari lotutakoak.
- Legediaren ikuspuntutik, Hondakin eta Lurzoru kutsatuei buruzko uztailaren 28ko 22/2011 Legearen 3.y) artikulua jatorrian %10 baino portzentaje altuagoko inpropioak dituen bio-hondakinetatik eratorritako materialak baztertzen dituenek (konposta egiteko), egun Barriako eta Espejoko aterpetxeetako bio-hondakinekin egindako materiala ezin litzake konpost bezala izendatu. Bestetik, egungo kudeaketa ereduak ez du 506/2013 Errege Dekretua betetzen, ezta SANDACH araudia (2012ko azaroaren 8ko 1528/2012 Errege Dekretua, animalia jatorriko azpiproduktuei eta giza kontsumora bideratzen ez diren produktuei aplikatzen zaizkien arauak ezartzen dituenak) eta ezta EAEko lurraldean kokaturik dauden auzo konpostaje instalazioek bete behar dituzten prozedimendu administratiboen inguruan 2015eko urriaren 19an onartutako 1/2015 Instrukzioa. Proposatzen den sistema berriarekin berriz, inpropio ehunekoa murriztea espero da eta legearekin koordinazio maila altuago bat lortuko litzake (prebentzioan oinarritutako estrategia baita, eta ez kudeaketa estrategia bat). Gainera, 1/2015 Instrukzioarekin bat egingo luke.

- Proposatutako sistema bio-hondakinen berehalako birziklatze lokalaren bidez eta gertutasun printzipioan oinarrituta konposta lortzea ahalbidetzen duen sistema bat denez eta hauek sistemara berritzuli daitezkeen lehengai bezala ulertzen dituen, lehengaiak hobeto aprobetxatuko dira. Sistema naturaletan ematen den ziklo zirkularra erreproduzitzeko modu bat da eta prozesu amaierako materiala lurrera itzultzen da. Modu honetan ekonomia berdea eta ekonomia zirkularra sustatzen da material hauei beste irteera bideragarri bat emanez eta ondorioz, ekonomia lokalaren garapenean sakontzen lagunduko du. Prozedimendu honen bidez lortzen den konposta kalitate altukoa izango denez, materia organiko faltagatik lurrek duten emankortasun falta arintzen lagunduko du.
- Estrategia berria martxan jartzean, lorezaintzatik eta kimatze lanetatik eratorritako bio-hondakinak hobeto aprobetxatuko lirateke, egun dagoen kudeaketa sisteman egiten diren praktika okerrak zuzenduz. Modu honetan, Espejoko aterpetxearen kasuan izan ezik (30% kanpokitik ekarri beharko litzake) beste bi aterpetxeen kasuan ez litzake kanpotik material egituratzaile / osagarri ekarri (erosi) behar.
- Sistema berria martxan jartzean, Arabako Diputazio Foraleko Gazte Aterpetxeen Konpostaje Planaren helburuak eraginkorrago bete beharko lirateke, batez ere jatorrian jasotzen den bio-hondakinen gai ez organikoen portzentajeari dagokienean Barria eta Espejoko aterpetxeetan.
- Bestetik, gaur egun martxan dagoen kudeaketa eredutik eratorritako maiztasunari lotutako arazoak konponduko lirateke dokumentu honetan zehaztutako zereginak betetzen badira. Batez ere kudeaketa kaskar batetik eratorritako lixibatuei (Barriako kasuan), usaei eta intsektu arazoei dagokienean.
- Gaur egun martxan dagoen kudeaketa sistemak bio-hondakinen bilketa zerbitzua ere gauzatzen duenez erabiltzaileak ez du hain erraz barneratzen hondakinarekiko duen ardura, bio-hondakina biltzen den momentuan efektu hau galdu egiten delako. Gainera, aterpetxe hauek heziketa eta ingurumena uztartzen dituen erreferenteak direnez, proposatu den kudeaketa ereduak arazoa gizarteratzen eta gizartea formatzen laguntzeaz gain, ingurumenari buruzko sentsibilizazio maila altuagoa eta prebentzioan sakontzea lortzea ahalbidetuko du. Ondorioz, aterpetxe hauetan sortzen diren hondakinen birziklatze tasa altuago bat landu daiteke etorkizunerako, errefusaren edukiontzira botako liratekeen bio-hondakin kantitatea murriztuz eta

ondorioz zabortegetan ematen den bio-hondakin pilaketetatik eratorritako arazoak arintzen lagunduz. Gainera, Arabako lurraldean martxan dagoen bio-hondakinen kudeaketa orokorretik aterako litzakeen salbuespen sistema izango litzake, lurraldean martxan dagoen erreferentziazko bio-hondakin kudeaketa eredu optimizatu batean bihurtuz eta nahiz eta oraindik bide asko dagoen egiteko Arabako lurraldean, gutxigatik bada ere legediak ezarritako helburuetatik gertuago kokatuko litzake.

BIBLIOGRAFIA

Adhikari BK, Trémier A, Martinez J, Barrington S (2010). Home and community composting for on-site treatment of urban organic waste: perspective for Europe and Canada. *Waste Management & Research* 2011;28 (11), 1039 – 1053 orrialdeak.

Andersen, J.K., Boldrin, A., Christensen, T.H. y Scheutz C (2012). Home composting as an alternative treatment option for organic household waste in Denmark: An environmental assessment using life cycle assessment-modelling. *Waste Management & Research*. 2012 Jan;32 (1): 31 – 40 orrialdeak.

Ansorena J. (2010). Compostaje de residuos de cocina y legislación europea. *Residuos* No. 120:14-25 orrialdeak.

Arabako Lurralde Historikoko Hiri Hondakinak Kudeatzeko Plana (2006-2016) onartzen duena otsailaren 19ko 5/2007 Foru Araua. Arabako Biltzar Nagusiak.

Arizmendiarieta, J.S., Plana, R., Iso, A., Irigoien, I. (2016). Decentralised composting as an organic waste management. Case study in Leintz-Gatzaga (Gipuzkoa). ISWA World Congress, Uniting ideas for successful waste management, 2016ko iraila: 35-43 orrialdeak.

Bernache, G. (2011). El confinamiento de la basura urbana y la contaminación de las fuentes de agua en México. *El Colegio de San Luis*eko Aldizkaria, bol. II, 4. Zbk., uztaila-abuztua, 2012: 36-53 orrialdeak.

EAEko lurraldean kokaturik dauden auzo konpostaje instalazioek bete behar dituzten prozedimendu administratiboen inguruan 2015eko urriaren 19an Kontseilariodeak onartutako 1/2015 Instrukzioa. Ingurumen eta Lurralde Politika Saila. Eusko Jaurlaritza.

Europar Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2008ko azaroaren 19ko hondakinei buruzko 2008/98/CE Zuzentaraua. *Egunkari Ofiziala*, 312. Zbk., 2008ko azaroaren 11. Europar Komisioa. 0003-0030 orrialdeak.

Ellen MacArthur Foundation (2015). Growth within: a circular economy. Vision for a competitive europe. *Sun. Bol.* 1

Gallardo, A., Bovea, M.D., Colomer, F.J., Carlos, M. y Prades, M. (2009). Estudio de los modelos de recogida selectiva de residuos urbanos implantados en ciudades españolas. Análisis de su eficiencia. Infoenviro, 45, 67-74 orrialdeak.

Hondakinei eta lurzoru kutsatuei buruzko 22/2011 Legea. (2011) BOE, 181. Zbk. 2011ko uztailak 29koa.

Jesson, J.K., Pocock, R.L. Stone, I. (2014) Barriers to Recycling: A review of evidence since 2008, M-E-L Research, Birmingham. A report for WRAP.

Jimenez, L. M., Laiva, A., Castañeda, S., García, G., Landa, L. y López, I. (2014). Informe Empleo verde en una economía sostenible. PNUMA.

Komisioaren Komunikatua kontseiluari, Komite Ekonomikoari eta Europar Gizarte eta Eskualde Komiteari (2015). Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular. COM (2015) 614 Finala. Europar Parlamentua.

Körner, I., Saborit-Sánchez, I. y Aguilera-Corrales, Y. Proposal for the integration of decentralised composting of the organic fraction of municipal solid waste into the waste management system of Cuba. Waste Management & Research. 2008;28(1): 64 – 72 orrialdeak.

PEMAR (2015) Plan Estatal en el Marco de la Gestión de Residuos 2016 – 2022. BOE núm. 297. Zbk. 2015eko abenduaren 12koa.

Rodríguez, A. Ruiz, M., Rueda S., (2013). Gestión de biorresiduos de competencia municipal. Guía para la implantación de la recogida separada y tratamiento de la fracción orgánica. Nekazaritza, Elikadura eta Ingurumen Ministerioa. Espainiako Gobernua. 355 orrialde.

ERANSKINAK

- 1. ERANSKINA. ATERPETXEETAN SORTZEN DIREN HONDAKIN URBANOEN KUDEAKETARI BURUZKO INKESTA**
- 2. ERANSKINA. PROPOSAMEN BERRIAREN LAN PROTOKOLOA**
- 3. ERANSKINA. JUSTIFIKAZIO TEKNIKOA**

1. ERANSKINA

**Aterpetxeetan sortzen diren hondakin
urbanoen kudeaketari buruzko inkesta**

1. BARRIA

HOTEL ESTABLEZIMENDUAK		
Sortutako hondakinen tipologia eta kantitatea (kg/urtean)	(2 poltsa)	Ontzi arinak
	Ez	Beira
	Asko (diputazioak jasotzen du bi hilabetero) lana kontzentratzean zerbitzu eskaka	Papera/Kartoia
	120 L 3 kubo (zikina, poltsan jasotzen delako)(galga altuko poltsa beltzak, pisu gutxikoak,...). Langileek burututako lana.	Organikoa
	Ohiko zaborra (5 bolsas)	Errefusa
		Besteak (espezifikatu)
Bilketa ibilbidea		
Amaierako puntua	Erabiltzaileek ez dute ondo bereizten.	

BIO-HONDAKINAK		
Otorduen zerbitzua	Asterokoak, zuritutako patata eta tipula...zuritutako lehengaiak (100-200)	Gosari kopurua/egunean
	100-200	Otordu kopurua/egunean
	100-200	Afari kopurua/egunean
	Barnekoa	Bertako zerbitzua ala kanpokoak?
		Errefusa
		Besteak (espezifikatu)
Hondakina jatorrian bereizteko sistema Nor da arduraduna? materialak?		
Bereizketaren kalitatea (altua / erdipurdikoa / baxua)	Martxotik abuztu erdialderarte altua (ikasleak,...)	
Amaierako puntua		

Goi denboraldia	
Behe denboraldia	

HONDAKIN BERDEAK (KIMAKETA ETA LOREZAINZA)	
Parke eta lorategi azalera (m²)	Belarra, lehen pilatu egiten zuten orain basoan joaten da (barnekoa, mantenimendukoak)
Sortutako kimatze soberakina (kg edo m³/urtean)	Ezezaguna
Kimatze sasoia (urteko hilabeteak)	
Kimatze kudeaketa modua (deskribatu)	Edukiontziaekin (aterpetxeak asumitzen du)
Kimatzearen txikitzea (bai / ez)	Ez
Belar eta hosto soberakinak (kg edo m³/urtean)	
Soberakin hauen udal bilketa (bai / ez)	
Belarra mozteko sasoia (urteko hilabeteak)	
Belarra eta hostoak kudeatzeko modua (deskribatu)	Geroz eta gutxiago, baina errefusaren edukiontzira doa Cada vez menos pero las hojas van al contenedor normal (resto)

2. ESPEJO

HOTEL ESTABLEZIMENDUAK		
Sortutako hondakinen tipologia eta kantitatea (kg/urtean)	125	Ontzi arinak
	EZ	Beira
	375	Papera/Kartoia
	3.854	Organikoa
	300	Errefusa
		Besteak (espezifikatu)
Bilketa ibilbidea		
Amaierako puntua		

BIO-HONDAKINAK		
Otorduen zerbitzua	40	Gosari kopurua/egunean
	40	Otordu kopurua/egunean
	40	Afari kopurua/egunean
	INDESA (aterpetxean sukaldatzen duen azpikontrata)	Bertako zerbitzua ala kanpokoak?
		Errefusa
		Besteak (espezifikatu)
Hondakina jatorrian bereizteko sistema Nor da arduraduna? materialak?	Sukaldea (Indesa) 6 edukiontzi.	
Bereizketaren kalitatea (altua / erdipurdikoa / baxua)	Altua	
Amaierako puntua	Konpostajea edo udal edukiontziak	
Goi denboraldia	Maiatza-Azaroa (biak barne)	
Behe denboraldia	Gainontzeko hilabeteak	

HONDAKIN BERDEAK (KIMAKETA ETA LOREZAINNTZA)	
Parke eta lorategi azalera (m²)	4.500
Sortutako kimatze soberakina (kg edo m³/urtean)	6 m ³
Kimatze sasoia (urteko hilabeteak)	Uztaila eta Urtarrila
Kimatze kudeaketa modua (deskribatu)	80% konpostaje 20% puntu berdean
Kimatzearen txikitzea (bai / ez)	Bai(80%)
Belar eta hosto soberakinak (kg edo m³/urtean)	
Soberakin hauen udal bilketa (bai / ez)	Ez
Belarra mozteko sasoia (urteko hilabeteak)	Apirila eta Azaroa
Belarra eta hostoak kudeatzeko modua (deskribatu)	95% puntu berdean 5% konpostaje

3. ZUHATZA

HOTEL ESTABLEZIMENDUAK		
Sortutako hondakinen tipologia eta kantitatea (kg/urtean)		Ontzi arinak
		Beira
		Papera/Kartoia
	3-4 kubo (barne langileek eramaten dute, egunero atera behar dute, beharrezkoa)	Organikoa
	Tipula eta patata zurituak. Hobeto izango litzake menua 7 egunetik 7 egunera balitz. Garbiketa kaskarra (sukaldean egiten dute).	Errefusa
		Besteak (espezifikatu)
Bilketa ibilbidea		
Amaierako puntua		

BIO-HONDAKINAK		
Otorduen zerbitzua	Taulak begiratu	Gosari kopurua/egunean
		Otordu kopurua/egunean
		Afari kopurua/egunean
		Bertako zerbitzua ala kanpokoak?
		Errefusa
		Besteak (espezifikatu)
Hondakina jatorrian bereizteko sistema Nor da arduraduna? materialak?	Jantokikoak, plantilla berdina, barne plantilla	
Bereizketaren kalitatea (altua / erdipurdikoa / baxua)		
Amaierako puntua	Oso justu denboraz, plantilla eskasa	
Goi denboraldia		
Behe denboraldia	Maiatzatik-urriko sasoia. Ondoren pertsona bakarra gelditzen da	

HONDAKIN BERDEAK (KIMAKETA ETA LOREZAINZA)	
Parke eta lorategi azalera (m²)	Mantenimenduan 5 (garbiketan...) basolanak 0 Entresaka...gero lokatza ekiditzeko erabiltzen dute trituratua...denbora
Sortutako kimatze soberakina (kg edo m3/urtean)	Uztaila-abuztuan denbora gehiago mendiko lanak egiteko Maiatza-ekaina eta iraila artean ez dute kasik denbora
Kimatze sasoia (urteko hilabeteak)	Belarra maiatzen.....kontratazioak.....diputazioa....
Kimatze kudeaketa modua (deskribatu)	
Kimatzearen txikitzea (bai / ez)	Udan bete lanak egiteko erabiltzen dute
Belar eta hosto soberakinak (kg edo m3/urtean)	
Soberakin hauen udal bilketa (bai / ez)	
Belarra mozteko sasoia (urteko hilabeteak)	
Belarra eta hostoak kudeatzeko modua (deskribatu)	Erori zaio proiektua pertsonala behar duelako. Ez bada ongi egin behar ez egitea hobeto dela uste dute

2. ERANSKINA

Proposamen berriaren lan protokoloa

Aurkibidea

<u>1. SARRERA</u>	2
<u>1.1. KONPOSTAJE PROZESUA</u>	3
<u>1.2. KONPOSTAJE PROZESUAREN FASEAK</u>	4
<u>1.2.1. DESKONPOSIZIO MESOFILOA (<40°C)</u>	4
<u>1.2.2. DESKONPOSIZIO TERMOFILOA (40-70°C)</u>	4
<u>1.2.3. HELDUTASUN ETA HOZTE FASEA</u>	4
<u>2. KONPOSTAJE SISTEMAK</u>	6
<u>3. OPERAZIO GIDA</u>	8
<u>3.1. TRATAMENDU HASIERAKO OPERAZIOAK</u>	8
<u>3.1.1. HARRERA</u>	8
<u>3.1.2. NAHASKETA</u>	9
<u>3.2. KONPOSTAJE PROZESUAN EGIN BEHARREKO OPERAZIOAK</u>	11
<u>3.2.1. HARTZIDURA FASEA</u>	11
<u>3.2.2. HELDUTASUN FASEA</u>	12
<u>3.3. TRATAMENDU AMAIERAKO OPERAZIOAK</u>	14
<u>3.3.1. GALBAHETZEA</u>	14
<u>3.3.2. BILTEGIRATZEA</u>	14
<u>3.4. JARRAIPEN OPERAZIOAK</u>	16
<u>3.4.1. PROZESUAREN MONITORIZAZIOA</u>	16
<u>3.4.5. AMAITUTAKO PRODUKTUAREN LAGINKETA</u>	17

Irudi Aurkibidea

3. IRUDIA: Konpostagailu komertzialen eta listoidun auzo konpostagailuen adibide ereduak.....	6
---	---

1. SARRERA

1.1. KONPOSTAJE PROZESUA

Konpostaje prozesua jarraian deskribatzen den bezala definitzen da: “Mikroorganismoen aktibitateari esker ematen den soberakin organikoen tratamendu prozesua da, mikroorganismoen aktibitatea bermatzeko baldintza kontrolatuetan ematen dena (aerobikoa eta termofiloa) eta prozesu amaieran humifikatutako/ondutako produktu bat (konposta) lortzea ahalbidetzen duena eta patogeno eta belar txarren hazien presentziarik ez duena”.

Batez ere mikroorganismoen aktibitateari esker (bakteria, onddo eta aktinomizeto) gauzatzen den prozesu biologikoa denez mikroorganismoen garapena mugatzen duten faktore guztien menpe dago. Faktore garrantzitsuenetakoak dira tenperatura, oxigeno interstizialaren eskuragarritasuna, materialaren hezetasuna, pH-a eta elementu kimikoen oreka (elikagaiak). Horregatik, guztiz garrantzizkoa da garapen arrakastatsu bat bermatu nahi bada prozesua baldintza egokietan mantentzea, tratamenduaren eskala dena delakoa izanda ere.

Prozesu biologiko hau modu egoki batean kudeatzeko beharrezkoa da tratatu behar diren hondakin biologikoek parametro fisiko eta kimiko zehatz batzuk betetzea prozesu hasieran. Bestetik, monitorizazio egoki bat eta parametro batzuen kontrola gauzatzea beharrezkoa da eraginkortasuna prozesu osoan zehar bermatzeko.

1.2. KONPOSTAJE PROZESUAREN FASEAK

Konpostaje prozesuan zehar jarraian xehetasunez deskribatzen diren faseak ematen dira:

1.2.1. DESKONPOSIZIO MESOFILOA (<40°C)

Fase honetan bakterio mesofilo eta onddo mesofiloen aktibitatea oparoa da baina aktinomizetoena berriz baxua. Mikroorganismo guzti hauen aktibitate metabolikoaren ondorioz tenperatura 40°C-tara iristeaz gain, pH-a balore neutro bat izatetik 5,5-6ko pH baloreetara jaisten da lipido eta gluzidoak azido pirubikoan eta proteinak aminoazidoetan deskonposatzen direlako.

Aktibitate mikrobiologikoa ez murrizteko C/N erlazioa 30 ingurukoa izan behar du, mikroorganismoentzako karbonoa energia eta nitrogenoa molekula berriak sintetizatzeko ezinbestekoak baitira.

Hezetasuna eta oxigeno eskuragarritasuna ere guztiz garrantzizkoak dira prozesua optimizatu ahal izateko, aktibitate mikrobiologikoa maximizatuz momentu oro.

1.2.2. DESKONPOSIZIO TERMOFILOA (40-70°C)

Tenperatura 70°C iritsi ohi da eta ondorioz bakterio eta onddo mesofiloak desagertu eta bakterio eta onddo termofiloak eta aktinomizetoak garatzen dira. Aurreko fasean sortutako azidoen degradazioak pH-aren balorea igo egiten du 5,5-6 inguruko pH baloreetatik 7,5eko pH baloreetara iritsiz, balore honetan mantentzen delarik prozesuaren amaieraraino. Beste aldetik, fase honetan argizari polimeroen eta hemizelulosen degradazioa ere ematen da.

Fase honetan tenperatura igotzen denez materialaren esterilizazio prozesua hasten da, materialean presente dauden hazi gehienak eta patogenoak hil egiten baitira 55°C baino tenperatura altuagokoak jasaten badituzte denbora luzean.

1.2.3. HELDUTASUN ETA HOZTE FASEA

Elikagaien eskuragarritasuna eta energia bukatzen doazen heinean beren

metabolismoa pixkanaka mugatzeraino, mikroorganismo termofiloen presentziak behera egiten du eta ondorioz tenperatura ere jaitsi egiten da mikroorganismo mesofiloak berriz agertzen direlarik.

Azkenik, tenperatura eta pH-a egonkortzen dira eta humusa ingurunearen tenperaturarekin estabilizatu eta polimerizatzen da. Bestetik, oxigenoaren kontsumoa jaisten da eta fitotoxizitatea desagertzen da. Aktinomizetoak ere garrantzi berezi bat hartzen dute fase honetan azido humikoak sortzen dituztelako.

2. KONPOSTAJE SISTEMAK

Konpostaje sistema ezberdin asko daude gaur egun, teknologia mota askotan oinarritutakoak eta horregatik mundu honetan dibertsitate handia dago: mota/eredu ezberdinetako konpostaje instalazioak, tratatu behar den material mota, eskuragai dagoen tresneria, aireztatze baldintzak, aireztatze periodoak, etab. Horregatik, bio-hondakinen kudeaketarako eredu bat aukeratzen denean proiektuaren helburuak eta hasierako baldintzak hartu behar dira kontuan.

Auzo konpostaje sistemetan auzo konpostagailu komertzialak (1. Irudia) eskala txikiko konpostaje sistema estatikoak dira, ekarpena goialdetik egiten delarik eta estabilizatutako materiala behealdetik ateratzen delarik. Auzo konpostaje zona bat denez konpostagailu bakoitzak zelda edo unitate bat bezala jokatu luke, ekarpena goitik egiten delarik eta behin konpostagailuaren edukiera betetzean konposta albo batetik edo aurrealdetik ateratzen delarik, ateratako material hau ondoren beste bigarrenengo zelda edo konpostagailu batera sartu ahal izateko heldutasun fasearekin jarrai dezan.

Listoidun auzo konpostagailuak (1. Irudia) beste aldaera bat dira, konpostagailua zeldatan banatzen delarik eta hauetako zelda bakoitzaren ekarpena goitik eta hustuketa albo batetik edo aurrealdetik egiten delarik.



4. Irudia: *Ezkerreko irudia*. Konpostagailu komertzialen adibide eredu. *Eskuineko irudia*. Listoidun auzo konpostagailuaren adibide eredu. (Iturria: Autoreak berak egina).

Plastikozko konpostagailuz osatutako konpostaje guneen kasuan, konpostagailu baten edukiera betetzen denean ematen zaio hasiera prozesuari. Teorikoki,

hartzidura fasea ematen den unea hau izaten da. Behin konpostagailua beteta dagoela giltza eman edota itxi egiten da barruko materialak heldutasun fasea igaro dezan eta bigarrenko konpostagailu bat irekitzen da material freskoarekin betetzen hasteko. Nahiz eta itxita aurkitzen den konpostagailu barruko materialean mantenu ekintza ezberdinak egin behar diren, batzuetan hauek ez dira gauzatzen. Listoidun konpostagailuen diseinuari dagokienez, hartzidura fasetik heldutasun faserako materialaren lekualdatzea egiteko, bi espazioak banatzen dituen hormako listoiak kenduz egiteko pentsatua dago teorikoki. Hala ere, akzio hau ez da beti gauzatzen eta materiala askotan modulu berean mantentzen da.

Dokumentu honetan fase bakoitzean gauzatu beharreko egin behar, operazio eta gomendio ezberdinak deskribatzen dira eta jarraian zerrendatzen diren honako hauek dira:

- › Tratamendu hasierako operazioak
- › Konpostaje prozesuan zehar egin beharreko operazioak
- › Tratamendu amaierako operazioak

3. OPERAZIO GIDA

3.1. TRATAMENDU HASIERAKO OPERAZIOAK

3.1.1. HARRERA

Faserik garrantzitsuenetakoa da bio-hondakinaren harrera fasea, baldintza egokietan ematen ez bada ingurugiroari kalteak eragin baititzake konpostaje guneak. Hala ere, modu egoki batean kudeatzen bada, instalazio mota hauetan eman daitezkeen arazorik nagusienak erraz saihestu daitezke.

Auzo konpostaje sistemetan, harrera akzioa ez da gunearen arduradunaren zeregina eta erabiltzailearen maneiuaren egokitasun mailarekin lotura estuagoa dute. Horregatik, planteatutako azken kasu honetan sortu daitezkeen desbideratzeak zuzentzeko helburuarekin gauzatuko dira beharrezkoak diren operazio edo egin beharrak.

Harrera operazioak

- i. Horretarako prestatuta eta irekita aurkitzen den konpostagailuan egingo da bio-hondakinen ekarpena edo harrera.
- ii. Bio-hondakina jaso baino lehen, material egituratzailezko / osagarritzko ohe edo geruza bat ezarriko da bio-hondakin ekarpena egin baino lehen. 5-30mm-tako partikula tamaina duen eta xehatutako edo trituratutako zurezko material lehorra erabiliko da geruza hau egiteko.
- iii. Trazabilitate eta prozesuaren monitorizazio egoki bat gauzatu nahi bada konpostaje gunera botatzen den materialen jarraipen bat egitea gomendatzen da. Horregatik, interesgarria litzake eskuz erabili daitekeen baskula bat lortzea gunean bertan kokatzeko. Horrela ez bada, bio-hondakinaren edukiera edo bolumena erregistratuko da.

- iv. **Gunearen arduradunak egiten badu bio-hondakin ekarpena**, hondakina oraindik ontzian dagoelarik lehen azterketa bisual bat egingo zaio materialaren kalitatea eta inpropio edo gai ez egokien maila zehazteko (izaera ez organikoa duten materialak). Gai ez egoki asko ikuskatzen bada materialaren ekarpena ez egitea baloratuko da. Bisualki materiala ikertu eta baloratu ondoren bio-hondakinaren ekarpena egingo da horretarako egokitutako konpostagailuan. Behin materiala egituratzaile geruzaren gainean deskargatuta hasierako sailkapen bat egingo da, topatzen diren izaera ez organikoa duten materialak baztertuz. Jarraian, gai ez organiko hauek neurtu eta erregistratu egingo dira. Material hauen proportzioa edo tipologia prozesuarentzako edota gunearen interesentzako arazo bat izan daitekeela uste bada, materiala prozesutik aterako da.
- v. Aurreko lerroetan azaldutako akzioak egin ondoren, egituratzaile materialez estaliko da bio-hondakina, hasierako ekarpenarekin sortutako nahasketaren proportzioa optimizatu asmoz (bio-hondakin:egituratzaile proportzioa) eta nahasketa operazioei emango zaie hasiera (ahalik eta lasterren).

3.1.2. NAHASKETA

Hiri Hondakinen Frakzio Organikoen (HHFO) heterogeneotasuna dela medio hasierako harrera fasean gauzatzen den nahasketa faseak pisu handia hartzen du konpostaje prozesuaren barruan, modu egoki batean gauzatzen bada modu esponentzial batean murrizten baitira arazo potentzialenak prozesua nabarmenki optimizatzen delarik. Hasierako operazio honen helburua honakoa da:

- › Gunearen arduradunak egiten badu bio-hondakin ekarpena: konpostatu ahal izateko baldintza hoberenak (hezetasuna, porositatea, C/N erlazioa, etab.) eta material organikoen ahalik eta nahasketa homogeneoena lortzea.
- › Erabiltzaileak berak egiten badu ekarpena: aurreko kasuan planteatutako helburu berak bete beharko ditu nahasketak eta gainera, atzeman izan daitezkeen desbideratze, arazo edo intzidentziak zuzenduko dira.

Nahasketa operazioak

- i. Protokoloan ezarritako proportzioa mantenduko da materialen nahasketa egiterakoan. Nahasketa honen proportzioak %55-65 inguruko hezetasun maila

eta 25-30 bitarteko C/N erlazioa bermatu behar du. Horrela ez bada, beharren arabera material egituratzailearen proportzioa handituko da, urez bustiko da materiala iraultzean, etab.

- ii. Materialen nahasketa horretarako egokitutako eskuzko tresnen laguntzaz gauzatuko da.
- iii. Behin iraulketa/nahasketa amaituta nahasketaren homogenitatea egiaztatuko da eta agertu daitezkeen material ez organikoak baztertuko dira. Nahasketa ez bada “nahiko” homogeneoa, operazioa berriz errepikatuko da hasieratik.
- iv. Materialaren nahasketa eta homogeneizazioa egin ondoren material egituratzaile / osagarritz osatutako geruza batekin estaliko da nahasketa.

3.2. KONPOSTAJE PROZESUAN EGIN BEHARREKO OPERAZIOAK

3.2.1. HARTZIDURA FASEA

Konpostaje prozesuaren faserik garrantzitsuena da. Auzo konpostaje gune batean sortu daitezkeen arazo potentzialen gehiengoa prozesua garatzen den lehen asteetan emandako desbideratzeekin daude zuzenean erlazionatuak, hondakin organiko freskoak mikroorganismoen aktibitate degradatzailearen tasa altua baita eta prozesuaren baldintzak ikuskatzen ez badira tasa hau jaitsi egin daiteke eta prozesua gelditu. Material organikoen maneiu akzio egokiak egiten ez badira konpostagailu barneko baldintzak aerobikoak izatetik anaerobikoak izatera pasa daitezke (mikroorganismoentzako eskuragarria den oxigenorik gabeko baldintzetara igaroaz). Horregatik ondorengoa kontutan hartzea ezinbestekoa da:

- › Aurreko atalean azaldutako parametroak oso garrantzitsuak dira ere fase honetan. Porositate, hezetasun eta homogeneitate maila optimoak mantendu behar dira momentu oro baldintza anaerobioak ekiditeko.
- › Mikroorganismoen aktibitate biologikoa hainbat parametroren eboluzioan islatzen da, temperatura (tenperaturaren igoera nabarmen bat izaten da), oxigenoaren kontsumoa eta CO₂ produkzioa bezalako parametroetan ikus daitezkeen bezala.

Hartzidura faseko operazioak

Fase honetan arduradunek gauzatu behar dituzten akzio eta zainketak martxan dagoen konpostaje sistema motaren arabera izaten dira. Hala ere, konpostaje prozesuak izaera biologikoa duenez konpostagailu mota guztietan ematen diren betebeharrak komun batzuk badaude:

- › Aireztatze operazioak maiztasun handiz egingo dira, astean materiala 3 aldiz irauliz. Modu honetan, porositate egoki bat mantentzen da (egituratzaile proportzio egokia eta homogeneitatea) eta ondorioz airea pasa daiteke nahasketan barrena.
- › Hezetasun maila %45-60 bitartean mantendu behar da eta hezetasun maila %40tik jaisten bada materiala ureztatu egingo da. Hezetasun maila altuegia badu ordea, materiala aireztatzeari ekingo zaio lehenbailehen. Heldutasun fasea hasi baino lehen materiala ureztatuko da maila optimo bat bermatzeko.
- › Materiala denbora tarte luzeetan 70°C baino tenperatura altuagoetan egotea ekidin behar da.

3.2.2. HELDUTASUN FASEA

Konpostaje prozesuaren fase hau ez da hartzidura fasea bezain pisuzkoa eta ondorioz parametro nagusien kontrol eta eskaera beharrak ez dira hain zorrotzak. Hala ere, fase hau aurrekoa bezain garrantzitsua da materia organiko egonkorra eta agronomikoki balorea duen konposta lortzeaz gain, prozesuaren eraginkortasuna eta konpostaje gune guztiaren eraginkortasuna ahalbidetzen baitu.

Prozesu osoan zehar parametrorik garrantzitsuena materialaren hezetasun maila da. Prozesuaren eraginkortasuna eta mikroorganismoen aktibitate biologikoa mantentzeko hezetasun maila bat errespetatu behar da (%45-60). Fase hau ia amaitzeaz aurrera denean ere garrantzizkoa da parametro hau, amaierako konposta modu egoki batean galbahetu ahal izateko hezetasunak %30-35 baino baxuagoa izan behar baitu.

Degradazio prozesuak aurrera egiten duen heinean **aktibitate biologikoa murrizten da, tenperaturan atzematen delarik.** Horregatik, denbora pasa ahala normalean materiala poliki-poliki hozten joaten dela esan daiteke. Garrantzitsua da materiala hozte prozesu azkar batetik ez pasaraztea eta materialaren tenperatura mantentzea materia organikoaren degradazioaren baldintza optimoak bermatu eta materiala higienizatzeko (nahiz eta aurreko hartzidura prozesuan materiala jada higienizatzen den).

Oxigeno erabilgarriaren kontsumoak ere behera egiten du prozesuaren aktibitate biologikoa murrizten baita. Hala ere, nabarmentzekoa da materialaren porositatea mantendu behar dela airearen zirkulazioa (pasiboa) bermatzeko.

Heldutasun faseko operazioak

- › Fase honi hasiera emateko materiala hartzidura unitatetik heldutasun faseko unitatera lekualdatuko da. Beharrezkoa bada, momentu hau materiala ureztatzeko, homogeneizatzeko, etab. aprobetxatuko da.
- › Fase honetan prozesuak aurrera egin ahala aktibitate biologikoa jaisten denez, prozesuaren beharrak ere murrizten dira. Beraz, aireztatze maiztasuna jaitsi daiteke (aurreko fasearekin konparatuta) fase honetan edo azken etapetan. Aireztatze operazioak astean behin edo bi astean behin egin daitezke, maiztasun hau moldatzera behartzen duten beste kanpoko faktorerik ez bada (meteorologia, efizientzia baxua hartzidura fasean, etab).
- › Material hau gunearen arduradunak soilik manipulatu dezake.
- › Aktibitate biologikoa mantentzeko eta ondorioz tenperatura, ezinbestekoa da hezetasun maila kontrolatzea (%45-60 artean mantenduko da).
- › Materiala fase hau amaitu eta berehala galbahetuko dela aurreikusten bada, materiala ez da ureztatuko gutxienez fasea amaitutzat eman baino bi aste lehenago.
- › Tenperatura monitorizatuko da materialaren aktibitate biologikoa mantentzen dela baieztatzeko.

3.3. TRATAMENDU AMAIERAKO OPERAZIOAK

3.3.1. GALBAHETZEA

Materia organikoaren hartzidura eta heldutasun faseak behin bukatuta konposta aterako da bahetu ahal izateko. Fase honen helburua baldintza optimoenetan dagoen produktu bat lortzea izateaz gain, oraindik deskonposatu gabe dagoen material egituratzailea baztertu eta prozesuan berzirkulatzeko eta materialean aurkitzen den izaera ez organikoko materialak ere baztertzeko aprobetxatzea da.

Galbahetze operazioak

- i. Konpostaje prozesua bukatu ondoren amaitutako produktua aterako da jarraian bahetzeko.
- ii. Ondorengo bahetze lanak errazteko ateratako materiala lurrean pilatuko da pixka bat lehortzeko hezetasun maila %30-35 ingurukoa izan arte,
- iii. Materialaren bahetze operazioa eskuzko bahe batekin gauzatuko da.
- iv. Bahetu ondoren partikula handiak eta deskonposatu gabeko materia organikoa tratamendu hasierako gunera bidaltzen da.

3.3.2. BILTEGIRATZEA

Konposta erabili baino lehen egiten den azken operazioa da. Orokorrean, konposta ez da erabiltzen prozesua bukatu eta berehala eta beraz, amaitutako konpostaren biltegiratzea beharrezkoa balitz zakuratzea gauzatu behar bada, betiere baldintza egokietan.

Nahiz eta konpostaje prozesua amaitutzat jo eta konposta biltegiratu, bertan presente dagoen materia organikoaren degradazioak oraindik konposta transformatzen jarraitzen du eta ezaugarri batzuk aldatuz edota galduz joaten da eta horregatik biltegiratze denborak ezin du hiru hilabete baino gehiagokoa izan.

Biltegiratze operazioak

- i. Hezetasuna %30 baino baxuagoa izango da mikroorganismoen aktibitate biologikoa gelditu eta ezaugarri gehienak mantendu ahal izateko (gehienbat elementu kimikoen edukia).

- ii. Konposta nahasi eta irauliko da periodikoki materialaren trinkotasuna ekidin eta baldintza aerobioak bermatzeko (nahiz eta oxigeno beharrak oso baxuak izan prozesu biologikoa fase honetan intentsitate oso baxukoa izaten baita).

3.4. JARRAIPEN OPERAZIOAK

3.4.1. PROZESUAREN MONITORIZAZIOA

Gunearen eta tratatutako materialen maneiu egoki bat egin ahal izateko konpostaje prozesuaren garapena gainbegiratzea, materialen jarraipen bat egitea eta konpostaje prozesua zein terminotan garatzen ari den jasotzen duen informazioa biltzea ezinbestekoa da. Modu honetan, materialaren parametro ezberdinak erregularlari neurtuz materialaren egoeraren diagnosi bat egin daiteke momentu oro eta ondorioz neurri zuzentzaileak aplikatu, erabakiak hartu, etab.

Prozesuaren monitorizazioaren operazioak

Monitorizazio operazioak erregularlari egingo dira (astean 3 aldiz behintzat) eta besteak beste, ondorengo alderdiak erregistratuko dira:

- i. Lehen analisi bisual bat egin ondoren materialen eboluzioa erregistratuko da (kolorea, usaina, hezetasuna, prozesuaren aurrerapenak erakusten dituzten aldaketa granulometrikoak ikuskatuz).
- ii. Temperatura neurtzeko tresnak erabiliko dira. Konpostagailuaren puntu ezberdinetan neurtuko da temperatura eta ingurunearen temperatura ere neurtu eta erregistratuko da.
- iii. Hezetasuna eta ureztatze eta aireztatze beharrak emaitzen arabera zehaztuko dira.
- iv. Datu hartzea hasi eta bukatzen den data eta ordua ere erregistratuko dira.
- v. Argazkiak ateratzea. Garrantzitsutzat hartzen diren aspektuei buruzko argazkiak ateratzea interesgarria da: prozesuaren intzidentziak, konpostaje gunean izan daitezkeen kalteak, etab.
- vi. Jarraipen fitxa. Lehenago azaldutako protokoloari lotutako informazio guztia biltzen duen jarraipen fitxa bat bete behar da bisita bakoitzean. Fitxa hauetan egituratzaile kantitateari, konpostagailuen itxiera edo klausurei buruzko informazioa, etab. bildu behar da.

- vii. Materialaren analisiak egiteko erreferentziazko laborategi batekin kontaktuan egotea gomendagarria da.
- viii. Intzidentzia larri bat suertatzen bada konpostagailuaren itxiera gauzatuko da eta beste konpostagailu bat irekiko da. Intzidentzia larriak edota intzidentzia arin asko gertatzen direnean, bio-hondakinen kudeaketaren parte diren erabiltzaile edo arduradun guztiekin bilera bat deitzea gomendatzen da, intzidentzien berri eman eta beharrezkoa bada hauek berriz gaiari buruz formatuz.

3.4.5. AMAITUTAKO PRODUKTUAREN LAGINKETA

Konpostaje prozesuan zehar konpostaren edota amaitutako produktuaren lagin adierazgarriak hartuko dira.

Amaitutako produktutik (konpostetik) hartutako laginak produktu ongarriei buruzko 506/2013 Errege Dekretuan jasotako parametroen baitan analizatuko dira. Bestetik, konpostaren heldutasun maila ere neurtuko da autoberotze testaren bitartez.

Laginak ziurtatutako kanpoko laborategi batean analizatuko dira, beharrezko analisiak egiteko ekipatua egongo dena eta dagokion eskumeneko Autoritateek baimendutakoa izango dena.

3. ERANSKINA

Justifikazio teknikoaren txostena

Aplikatu beharreko legediaren erreferentziazko dokumentuetako bat 2015eko urriaren 19an Ingurumen Kontseilariordearen 1/2015 Instrukzioa da, EAEko lurraldean auzo konpostaje instalazioen prozedura administratiboak jasotzen dituen eta irizpide teknikoaren arabera ingurumenaren interbentziozko erregimen administratiboa azaltzen duena.

Aurkezten den Instrukzioak organo ezberdinetako pertsonalaren eta prozedimendu administratiboen baitako unitate administratiboen jokoaren irizpideak homogeneizatzea du helburu, EAEko lurraldean kokatutako bio-hondakinak kudeatzeko auzo konpostaje instalazioek bete behar dituzten errekerimendu teknikoak zehaztearekin batera.

Instrukzio honek konpostaje jarduerak hiru talde ezberdinetan sailkatzen ditu eta prozesua gauzatzen den moduaren arabera honela sailkatuko lirateke: etxeko konposta, auzo konposta eta zentralizatua.

- Etxeko konpostajea: pertsona edo familia bakoitzak beraien etxeetan, terrazan, lorategian, etab. egiten duen bio-hondakin tratamendua, prozesu amaieran konpostaren erabilerari ere lotuta dagoena (prebentzioa).
- Auzo konpostajea: Aurreko sistemaren analogoa da baina kasu honetan zenbait pertsona edo familien artean elkarlanean kudeatzen dira bio-hondakinak horretarako prestatutako instalazio komun batean (prebentzioa bere osotasunean).
- Zentralizatutako konpostajea: Modu industrialean (kudeaketa eta tratamendua) edota tratamendurako instalazioetan biohondakinak kudeatzeko eskala handiagoko konpostaje sistema da (munizipala edo supramunizipala).

Instrukzio honen arabera, Ingurumen Kontseilariordetzak auzo konpostajea hondakinak kudeatzeko beharrezkoa den autorizazio prozedimenduaren operazioetatik eta potentzialki kutsakorra diren jardueri lotutako autorizazioetatik at kokatuko litzateke bere izaera kontutan hartuta, bere jardueratik eratorritako ingurumen kalteak baloratuta eta jarduera hau hondakinen prebentzio bezala ulertuta bere osotasunean eta ez hondakinen kudeaketa jarduera bezala.

Hala ere, instrukzio horren lehen atalak limite zehatz batzuk ezartzen ditu horrelako kasu batean aurkituko bagina, hau da, hondakinen prebentzioan:

- Instalazioen edukiera maximoa 10 m³ baino txikiagoa izan behar du.
- Bertan konpostatuko diren bio-hondakinak erabiltzaileen etxe edo lorategietatik eratorritakoak izan behar dute.
- Ondorengo hondakinak konpostatuko dira soilik:
 - LER 200101 / Papera eta kartoia: Tintarik gabeko sukaldeko papera (detergente eta beste xaboirik gabe).
 - LER 200108 / Sukalde eta jatetxeetako hondakin biodegradagarriak: fruta eta barazki soberakin gordinak; prestatutako jaki eta ogi soberakinak; haragi eta arrain soberakinak, arrautza azalak, mariskoa, fruitu lehorra eta fruta hezurak; iraungitako jogurt eta zukuak; kafe eta infusio hondarrak.
 - LER 200201 / Parke eta lorategietako hondakin biodegradagarriak: belar eta hosto lehorrak; kimatze adarrak; parke eta landare soberakinetatik eratorritako belar hezea.
- Lur eremu pribatuetan dauden instalazioen erabiltzaileek soilik erabiliko dute prozesu amaieran lortutako konposta. Udaletxeek, instalazio hauen erabiltzaile bezala, lorategi publikoetan aplikatzeko erabili ahal izango dute konposta.

Instrukzio honek argi dio jarduera hauek II B ERANSKINAREN barruan kokatzen direla, aurre komunikazio bat egitera behartuak dauden jarduera bezala baina ez jardueraren udal lizentzia egitera, instalazio hauek eta bere jarduerak eragindako kalteak ez direlako hain negatiboak, ondorengo alderdi hauek kontuan hartzen badira:

- a) Instalazioaren dimentsio eta produkzio kapazitatea.
- b) Ura, energia eta beste baliabideen kontsumoa.
- c) Sortutako hondakinen kantitatea, pisua eta tipologia.

d) Atmosferara edota uretara isuri daitezkeen isuri potentzialak.

e) Istripu arriskua.

f) Sustantzi arriskutsuen erabilera.

Ingurumen Kontseilariordetzak ez ditu onartuko instrukzioaren lehenengo klausulako baldintzak betetzen dituzten instalazioetan egiten diren jardueren lizentzia municipalak lortzeko prozedimenduari lotutako tramitazioak, prozedimendu hauetan beharrezkoa den neurri zuzentzaileen inposizio txostena igorri behar ez delarik.

Irizpide tekniko eta legalak aztertu ondoren, ADFko Espejo, Barria eta Zuhatzako aterpetxeetan sortutako bio-hondakinak kudeatzeko proposatutako instalazioek eta bertan gauzatuko diren auzo konpostaje jarduerak instrukzioaren lehenengo klausula betetzen dutela baieztatzen da eta beraz, jarduera prebentziotzat hartzen da. Beste aldetik, aurre komunikaziozko prozedimenduaren baitako jarduera bat denez udalak jarduera hau termino egokietan garatzen dela bermatu behar du ingurumen kalteak ekiditeko.